H·SPENCER

LE BASI DEL PENSIERO

·BIBLIOT · DI SCIENZE MOD·
F·LLI·BOCCA·EDIT·· N° 28

LE BASI DEL PENSIERO

HERBERT SPENCER

LE BASI DEL PENSIERO

PRIMA EDIZIONE ITALIANA

CON UNA INTRODUZIONE

DEL

Dott. GUGLIELMO SALVADORI

MILANO TORINO ROMA

FRATELLI BOCCA EDITORI

Depositario per la Sicilia: Orazio Fiorenza - Palermo.

Deposito per Napoli e Provincia: Società Commerciale Libraria - Napoli

1907

PROPRIETÀ LETTERARIA

Torino — Stabilimento Tipografico Vincenzo Bona (10236).

AVVERTENZA

Mentre le altre opere dello Spencer, per la limpidità del pensiero e la chiarezza dell'espressione, non presentano — al meno per chi sia penetrato nello spirito dell'Autore — alcuna difficoltà nella traduzione; difficoltà speciali invece s'incontrano nella Psicologia, sia per la incertezza della terminologia psicologica, sia per la mancanza di termini perfettamente corrispondenti nelle diverse lingue.

Intraducibile per esempio è la parola feeling *nel suo significato generale, in quanto cioè comprende i più diversi stati psichici, dalle più infime sensazioni alle più alte emozioni. Se è specificato lo stato psichico speciale, di cui si tratta, per esempio,* the feeling of resistance, the feeling of love, the feeling of beauty, *è naturalmente facile tradurre con le espressioni: la sensazione di resistenza, il sentimento dell'amore, l'emozione del bello. E si comprende anche quando* feeling *è adoperato nel senso generale di coscienza. Ma quando serve a indicare tutti i più vari stati psichici, di origine periferica e centrale, allora sorge la quasi insuperabile difficoltà di tradurre in modo esatto con un termine generale.*

A questa difficoltà non ànno saputo sfuggire i due traduttori francesi, che pure sono distinti psicologi, il Ribot e l'Espinas,

di modo che essi ora traducono con sensations, *ora con* états de conscience, *restringendo o allargando arbitrariamente il senso della parola* feelings.

Parmi dunque che l'espressione che meno si presta ad obiezioni è quella da me adoperata di stati psichici, *se si tiene in mente ch'essa deve comprendere tutto il complesso de gli stati di carattere sensitivo ed emotivo, escludendo gli stati intellettivi* (Vedi la nota al § 65).

È innegabile che qualche volta, nel pensiero stesso dello Spencer, appare incerto il senso da attribuirsi al termine feeling. *Così, alla fine del capitolo II della Seconda Parte, quando egli nota l'errore di considerare come equivalenti la Mente e l'Intelligenza, mentre in realtà la Mente si compone solo in parte di processi intellettivi, risultando sopra tutto e in un certo senso interamente di* feelings, *sembra a prima vista che si debba intendere* feelings *nel senso più ampio* (*e infatti in questo senso l'adopera in altri casi, parlando della composizione dello Spirito, che risulta di sentimenti e d'idee, del* contenuto *e della* forma). *Ma poi afferma che i* feelings *costituiscono le regioni inferiori della coscienza, nelle quali evidentemente non si possono includere le emozioni e i sentimenti più alti; e quindi sorge la necessità di tradurre in tal caso col termine "sensazioni".*

Del resto ciò mostra soltanto che, per comprendere esattamente il pensiero di un autore, senza falsarne le opinioni e farlo apparire, per es., intellettualista o sensista, è necessario, non dirò analizzare e studiare, ma al meno leggere, tutta l'opera sua.

Tenendo conto di queste osservazioni, credo che il lettore troverà fedelmente riprodotto in ogni linea il pensiero dello Spencer, a cui ò cercato come sempre di dare forma italiana, ma senza sacrificare lo stile chiaro ed espressivo dell'originale.

Il Traduttore.

INDICE

Introduzione . . . . . Pag. 1

Parte I. — I dati della Psicologia.

Capitolo I — Il Sistema Nervoso . . . . . „ 31
„ II — La Struttura del Sistema Nervoso . . . . . „ 42
„ III — Le Funzioni del Sistema Nervoso . . . . „ 71
„ IV — Le Condizioni essenziali dell'Azione Nervosa . . „ 91
„ V — Stimolo nervoso e Scarica nervosa . . . . „ 101
„ VI — L'Esto-fisiologia . . . . . „ 118
„ VII — L'oggetto della Psicologia . . . . . „ 147

Parte II. — Le Induzioni della Psicologia.

Capitolo I — La Sostanza della Mente . . . . . „ 163
„ II — La Composizione della Mente . . . . . „ 179
„ III — La Relatività degli Stati Psichici . . . . „ 207
„ IV — La Relatività delle Relazioni tra gli Stati Psichici „ 223
„ V — La Riproducibilità degli Stati Psichici . . . „ 239
„ VI — La Riproducibilità delle Relazioni tra gli Stati Psichici „ 250
„ VII — L'Associabilità degli Stati Psichici . . . . „ 259
„ VIII — L'Associabilità delle Relazioni tra gli Stati Psichici „ 268
„ IX — Piaceri e Dolori . . . . . „ 280

Introduzione.

I.

Herbert Spencer non à certo bisogno di essere presentato al pubblico colto italiano, specialmente in questo momento in cui va moltiplicandosi da un anno all'altro il numero delle sue opere pubblicate nella nostra lingua, — fatto questo il quale basterebbe per sè solo a smentire nel modo più evidente l'affermazione di quelli che ànno creduto di poter parlare del tramonto della filosofia spenceriana! Tramontata essa è certo nel pensiero di coloro i quali alla limpidezza e alla positività della ultima manifestazione delle pure correnti filosofiche tradizionali inglesi ànno preferito di gettarsi in braccio ad un neo-idealismo d'importazione tedesca o francese o anglo-americana, nebuloso e confuso, che di fronte all'idealismo prettamente metafisico del passato presenta lo svantaggio ed il difetto inescusabile della poca sincerità, volendo esso trarre dall'esperienza quello che l'esperienza in nessun modo ci può dare, e imporre così al pensiero altrui quale realtà assoluta la propria mutilazione arbitraria della realtà vera. Ma tra il pubblico colto e nel pensiero contemporaneo in generale quella filosofia è più viva che mai. Quando apparve, già essa corrispondeva a un bisogno profondo, non ancora palese, ma che stava per sorgere e determinarsi chiaramente tra breve, a una tendenza indistruttibile verso una sintesi filosofica di quei principii scientifici particolari, sotto l'azione

dei quali sembravano dover cadere per non più risollevarsi le antiquate obiettivazioni dogmatiche del pensiero astratto speculativo, aprioristico, metafisico. E così era destinata a diventare un elemento necessario della coscienza scientifica e morale contemporanea, educata sì alla positività delle indagini naturali, ma pur non di meno invincibilmente aliena dall'abbandonare certi concetti tradizionali e certe tendenze subiettive dell'anima individuale, che erano state completamente disconosciute dalla filosofia del Comte, mentre invece venivano ad avere il loro legittimo posto nella vasta sintesi del pensatore inglese.

Qui appunto è da ricercare il segreto della grande fortuna che — certo dopo molte lotte — riuscì ad acquistarsi la filosofia dello Spencer. Essa veniva a sodisfare un bisogno realmente sentito, e nel suo spirito conciliativo, disposto sempre a scoprire in qualunque dottrina anche erronea una particella di verità, " a soul of truth ", e pronto quindi ad affermare risolutamente i risultati più rivoluzionari della scienza, pur rispettando allo stesso tempo la più ampia libertà dell'individuo rispetto ai problemi ultimi, metafisici e religiosi, in questo spirito conciliativo era già data la ragione sufficiente del favore con cui sarebbero state accolte le nuove teorie. D'altra parte però, se queste teorie erano destinate a trovare grandissimo favore tra quel pubblico colto, veramente libero e indipendente, cui nè rigidi dogmi religiosi nè pretensioni metafisiche tengono avvinto a determinati sistemi, esse dovevano trovare energica opposizione in due classi di persone, quella degli appartenenti alle sette religiose e quella meno numerosa, ma altrettanto battagliera e intollerante, dei filosofi. Ogni filosofo — intendo il filosofo tradizionale, metafisico, — à sempre preteso di dar fondo all'universo, e per esso un sistema che non aspira a tanto non à diritto all'appellativo di filosofico. È vero che la nuova filosofia affermava risolutamente l'esistenza dell'Assoluto; ma ciò non può bastare al metafisico, che vuol penetrare l'Assoluto e conoscere l'Inconoscibile. Quanto ai credenti delle varie religioni poi, è vero che lo Spencer affermava l'indistruttibilità del sentimento religioso, ma allo stesso tempo distruggeva il dogma, e quindi le religioni. Per i filosofi metafisici dunque egli era troppo poco profondo, perchè poneva limiti a quella ragione umana, che per essi è onnipotente, capace di tutto conoscere; per i credenti invece egli era forse troppo profondo, poichè con la sua critica positiva dei rapporti tra

la scienza e la religione dimostrava con troppa evidenza la vacuità di qualunque dogma religioso.

Ma, mentre teologi e metafisici si affaticavano a combattere le nuove dottrine, travisandole per lo più e falsandone il vero significato, si andavano moltiplicando le edizioni delle opere dello Spencer, e l'avidità con cui queste venivano lette andava sempre più confermando la vitalità perenne del loro contenuto. Del tutto inutile quindi sarebbe una critica introduttiva sulla filosofia spenceriana ora che da gran tempo il pubblico colto e intelligente à imparato a conoscere da vicino l'autore e a giudicarne l'opera. Certo importante e spesso necessario è l'ufficio del critico, quando si tratta di un autore poco noto o che le vicende dei tempi ànno allontanato da noi, sì da renderne poco chiaro o anche poco comprensibile il pensiero. Sorge allora naturalmente la necessità di analizzare questo pensiero, di ricondurlo nell'ambiente in cui si è svolto, e di determinare così la sua importanza storica e di definire ciò che di veramente vitale e duraturo in esso si contiene. Ma il pensiero dello Spencer è sempre vivo e presente. Vero è che, nonostante la sua chiarezza, esso à dato luogo ai più disparati giudizi, sì che critici, anche distinti e notevoli, ànno dato a talune delle sue dottrine un senso affatto opposto e contrario. Ciò tuttavia è da attribuirsi a una certa unilateralità di vedute e d'interpretazione, dipendente per lo più da preconcetti e da opinioni già formate nella mente del critico. Il critico ideale sarebbe veramente quello, che non avesse sistemi filosofici da difendere, non opinioni personali da contrapporre a quelle criticate; ed è per questo che il pubblico colto si rivela in generale come il giudice più giusto e più imparziale, perchè la sua mente è libera da preconcetti, da cui il critico di professione anche il più coscienzioso non può mai completamente liberarsi. Il lettore dunque dev'essere lasciato a giudicare da sè stesso, perchè qualunque critica introduttiva ad altro non servirebbe che a impedire il suo equo ed esatto apprezzamento dell'opera che gli sta dinanzi. Invero non esiste una forma di letteratura più inutile, anzi più dannosa, di quella così detta critica, la quale si propone di avvolgere un testo semplice e chiaro con lunghi e vuoti commenti. Quando è possibile, è meglio che un autore rimanga l'espositore delle proprie dottrine.

D'altra parte però ciò non esclude dall'ufficio del critico il compito di ricollegare una data parte dell'opera di un pensatore a

tutto il complesso dell'opera sua, o pure di esaminare la formazione storica e il processo di sviluppo di una data dottrina, determinandone i rapporti con lo stato precedente e quello successivo della scienza a cui appartiene, e stabilendo ciò ch'essa à apportato di veramente nuovo e vitale. E, trattandosi di opera psicologica, non è chi non veda l'importanza di un tale studio. La Psicologia infatti à subito, specialmente nella seconda metà del secolo scorso, la più grande rivoluzione, cui possa ricordare la storia delle scienze e la storia del pensiero umano in genere.

II.

Questa grande rivoluzione è segnata dall'apparire della teoria dell'Evoluzione. L'idea dell'evoluzione non è certo nuova, e sarebbe facile il ricercarne i primi germi fin nei più antichi filosofi greci, molti dei quali ebbero senza dubbio chiaro dinanzi alla mente il concetto di un continuo trasformarsi delle cose; ma del tutto nuovo è il metodo con cui quella idea fu sviluppata, e che la rese sì feconda di utili risultati in tutti gli ordini di scienze naturali ed umane. Solo il grande sviluppo delle scienze morali, vivificate dal metodo storico, e quello delle scienze naturali, vivificate dal procedimento induttivo e sperimentale, resero possibile di dare a quella teoria un fondamento positivo e di farne la base di un sistema filosofico. Ma, mentre in molte delle scienze morali e naturali il principio evolutivo si affermava ormai senza contrasto; mentre ormai si ammetteva senza discussione che tutti i fatti umani e le istituzioni sociali, politiche e religiose, che il linguaggio, l'arte, il mito, il diritto, la morale, l'ordinamento economico sono soggetti a uno sviluppo lento, graduale, progressivo, che conduce incessantemente dal semplice al complesso; mentre si veniva sempre più confermando l'origine evolutiva dei sistemi planetari, del globo terrestre e della vita animale e vegetale, per cui dalla primitiva massa confusa e da i germi originari omogenei e indifferenziati si passa a sistemi e organismi sempre più eterogenei e complicati; mentre tutto questo grande movimento d'idee, che veniva a capovolgere completamente il modo tradizionale di concepire la natura esterna e le società umane, andava compiendosi poco a poco irresistibilmente; nella Psicologia invece continuava a dominare, quasi

indiscusso, l'antico punto di vista, che considerava lo spirito ancora secondo il concetto aristotelico, come il principio animatore del corpo, e alla psicologia attribuiva l'unico ufficio puramente descrittivo di esporre i caratteri delle pretese facoltà fondamentali della mente umana.

In questo campo prevaleva sempre il razionalismo metafisico del secolo XVIII, che considerava l'individuo come qualche cosa di assoluto e d'immutevole nel tempo e nello spazio; in esso non riuscivano ancora a penetrare quelle correnti rigeneratrici dello storicismo e del subiettivismo moderno, le quali (se bene con le loro esagerazioni dovevano dar luogo più tardi alle più dannose conseguenze, conducendo alla negazione di qualunque legge costante nel mondo naturale ed umano) avevano da compiere non di meno una funzione altamente benefica, accostando la mente alla realtà e traendola verso l'osservazione delle manifestazioni empiriche della vita psichica. È vero che contro la psicologia metafisica, quasi contemporaneamente al dualismo spiritualistico del Descartes, e prima del monismo spiritualistico del Leibnitz, era sorta la psicologia del senso interno con Giovanni Locke, il quale entro i limiti della vita individuale aveva applicato il principio evolutivo, cercando di dimostrare come dalle sensazioni primitive, elaborate dalla riflessione, derivi tutto il contenuto della coscienza. È vero che con la teoria dell'associazione, fondata quasi contemporaneamente da Hartley e da Hume, quel principio veniva ad acquistare basi sempre più solide nell'esperienza, sia che alla teoria fosse data una interpretazione più fisiologica, riconducendo il processo di associazione alle condizioni fisiche, sia una interpretazione più psicologica, considerandosi tale processo come un processo psichico. Ed è vero anche che nel Berkeley e più tardi nel Tetens si trovano i primi accenni di una psicologia sperimentale. Sono questi dei grandi progressi, perchè segnano tutti l'affermazione della trattazione empirica dei fatti psichici contro la trattazione metafisica e del punto di vista esplicativo contro quello puramente descrittivo. D'altra parte però questi tentativi di spiegazione causale avevano un carattere soverchiamente intellettualistico, e per la loro unilateralità non riuscivano certo a dare una spiegazione completa di tutta la complessa vita psichica, la quale non consiste solo nel conoscere, ma anche nel sentire e nel volere. V'era inoltre il pericolo che una interpretazione eccessivamente fisiologica della legge di associazione condu-

cesse all'antico materialismo meccanico di Hobbes, seguito da Lamettrie e da Holbach, o ad un nuovo materialismo psicofisico, come fu sostenuto da Diderot e da Helvétius, allo stesso modo che la psicologia empirica del Locke aveva condotto al sensismo puramente materialistico del Condillac.

Si comprende quindi facilmente come i filosofi, non sodisfatti da i risultati della psicologia empirica, tornassero pur sempre ad affermare i concetti fondamentali dell'antica psicologia metafisica, la quale riusciva se non altro a spiegare l'unità della coscienza. Questo dissidio sempre più grave tra l'empirismo e la metafisica tentò di comporre la mente poderosa di E. Kant, quando lo scetticismo di Hume venne a svegliarlo dal suo sonno dogmatico; e così distinse tra la materia della coscienza, costituita dalle sensazioni, e la forma del pensiero, data dall'attività interna dello spirito, per cui si compie una sintesi dei dati dell'esperienza. In questo modo, senza ricorrere a una sostanza mistica posta dietro i fenomeni della coscienza, egli affermava come il carattere fondamentale della vita psichica quella unità dello spirito, che l'empirismo indarno si affaticava di dimostrare come il puro risultato delle impressioni fisiche. Ma questa teoria, più gnoseologica che psicologica, non poteva sodisfare nè empirici nè metafisici: non i primi, perchè non era confortata da alcuna base solida d'indagini psicologiche; non i secondi, perchè escludeva dal campo speculativo qualunque indagine sull'essenza della vita psichica. Così in Inghilterra era sempre forte la scuola scozzese, che già con T. Reid e T. Brown aveva reagito contro lo scetticismo di Hume, energicamente affermando il principio spiritualistico e attenendosi a una psicologia puramente descrittiva, e che subì poi una profonda trasformazione per opera di W. Hamilton, il quale accolse in gran parte i principii di Kant. In Francia, contro le esagerazioni del sensismo e del materialismo, tornava ad affermarsi vigorosamente lo spiritualismo col Jouffroy e col Cousin, mentre il Comte decideva nel modo più semplice e radicale il dissidio tra la psicologia empirica e la psicologia metafisica, escludendo addirittura la psicologia dal novero delle scienze! Infine, in Germania l'Herbart con la sua scuola e più tardi il Lotze tornavano al monismo spiritualistico del Leibniz, nonostante che il primo costruisse una teoria puramente intellettualistica dell'associazione, e il secondo coltivasse profondamente oltre a gli psicologici gli studi fisiologici.

Come si vede da questo breve cenno, la Psicologia tornava pur sempre a gli antichi rapporti con la Metafisica, e quantunque la scuola empirica inglese ne avesse affermato l'indipendenza, la insufficienza stessa de' suoi tentativi ostacolava quel processo di completa differenziazione della Psicologia dalla Filosofia, che già aveva reso autonome le scienze fisiche e molte scienze morali. È vero che James Mill nella sua " Analisi dei fenomeni della Mente Umana " aveva completamente emancipato lo studio dei fenomeni psichici da qualunque speculazione ontologica sull'essenza dell'anima, ed era così riuscito mediante un'accurata analisi psicologica a scomporre quei fenomeni nei loro elementi più semplici e a dimostrare come, in virtù del principio sintetico dell'associazione, da gli elementi semplici sorgono i prodotti più complicati. Così la facoltà che ànno le sensazioni primitive di associarsi, questa forza originaria inerente agli elementi, in virtù della quale, mediante un processo di chimica mentale (come lo chiamò Stuart Mill), la vita psichica tende verso forme sempre più varie e complesse, diventava il principio unificatore della coscienza; e come nella Chimica il prodotto composto possiede proprietà che non appartengono a gli elementi singoli, così doveva accadere anche nei prodotti psichici dell'Associazione. Ma, mentre col Mill la scienza psicologica faceva un grande progresso, mostrando egli nella conciliazione tra il metodo analitico, che scompone, distingue e separa, e il metodo sintetico, che confronta, avvicina e unifica, la via vera da seguire nello studio dei fenomeni psichici, d'altra parte, procedendo egli con metodo puramente subiettivo, e trascurando le condizioni fisiologiche (sulle quali aveva insistito il Hartley), doveva necessariamente lasciare inesplicati molti fatti, come l'innèità di certe idee, l'apriorità di certe forme del pensiero, dei quali il principio dell'associazione per sè solo non poteva dar ragione. Per ciò era necessario approfondire ancora l'analisi e allargare la sintesi fino ad abbracciare tutto il mondo de gli esseri senzienti e costruire così una psicologia comparata: era necessario cioè integrare l'esperienza individuale coll'esperienza della razza, l'evoluzione psicologica con l'evoluzione biologica.

III.

L'anno 1855 segna una data memorabile nella storia della psicologia. In quell'anno (quattro anni prima che vedesse la luce *L'Origine delle Specie* del Darwin) usciva la prima edizione dei *Principii di Psicologia* dello Spencer. Già nella *Statica Sociale* (1850) egli aveva applicato la teoria dell'Evoluzione allo studio delle società umane, considerando il progresso morale come un processo di adattamento de gl'individui allo stato sociale e come un processo di azione e reazione tra questo e quelli; e già nel 1852, in un breve ma succoso scritto sulla Ipotesi dello Sviluppo (scritto citato dal Darwin nel cenno storico premesso alla Origine delle Specie), egli aveva esposto con vigoria di pensiero e audacia di concetti gli argomenti in favore della dottrina evolutiva, difendendola contro la dottrina delle creazioni speciali. Nonostante l'insufficienza delle prove e dei fattori addotti (poichè egli teneva conto soltanto della modificazione diretta operata dalle condizioni di vita), ivi era energicamente affermata la credenza nel graduale sviluppo di tutti gli organismi, compreso l'uomo. Nello stesso anno egli aveva pubblicato un importantissimo saggio intorno a una nuova " Teoria della Popolazione ", in cui insisteva sul principio della ereditarietà delle variazioni di origine funzionale. Ora si aggiungeva la Psicologia, per dimostrare che la stessa legge di Evoluzione, la quale governa lo svolgersi delle società umane e de gli organismi biologici, governa anche lo sviluppo della vita psichica. Ma quest'opera, che era destinata a produrre sì grande rivoluzione nella scienza psicologica e nel pensiero umano in genere, non attirò quasi affatto l'attenzione del pubblico colto e anche de gli scienziati, e da parte di alcuni, che erano decisamente ostili, fu fatta segno alle più fiere critiche. Vi furono di quelli, che non mancano mai all'apparire di qualche nuova opera contraria alle proprie opinioni tradizionali, i quali — con ignoranza o malafede — gridarono all'ateo, e così contribuirono non poco a screditare l'opera nell'opinione generale. Erano tempi in cui la dottrina dell'Evoluzione era da tutti messa in ridicolo, e considerata anche da gli uomini di scienza con di-

sprezzo; in cui la dottrina delle creazioni speciali era accettata quasi senza discussione; in cui, come narra lo Spencer nella sua Autobiografia, mentre non s'invocava più il miracolo per spiegare la struttura della crosta terrestre, lo s'invocava tuttavia per spiegare l'esistenza dei fossili inseriti fra gli strati di questa crosta. E quindi non è meraviglia che l'opera incontrasse quasi ovunque un'accoglienza sfavorevole. Ma non mancarono certo i pochi eletti, i quali furono capaci di comprendere il contenuto delle nuove dottrine e di apprezzarne il valore, e tra questi basterà citare G. H. Lewes.

Del resto si comprende come e perchè la nuova opera, la quale veniva ad un tratto a spostare radicalmente il punto di vista, da cui erano stati fino allora considerati i fatti psicologici, allargando immensamente la base delle indagini, dovesse incontrare il massimo sfavore tanto tra i seguaci del metodo empirico, quanto tra quelli del metodo metafisico. Infatti appunto allora si venivano acuendo i contrasti, sì da parere insolubili, tra le due scuole de gli empirici e dei metafisici e tra gli spiritualisti e i materialisti, e quindi certo il pensiero filosofico e scientifico non era preparato e tanto meno disposto ad accogliere favorevolmente una dottrina, la quale, egualmente avversa alle speculazioni metafisiche e alla limitazione delle indagini empiriche, si presentava con carattere eminentemente conciliativo, pur restando rigorosamente entro i limiti dell'esperienza. Ma una conciliazione era dunque possibile, e su quale base poteva essa effettuarsi? Evidentemente il punto di partenza poteva trovarsi soltanto in qualche cosa di comune alle due scuole contrarie, le quali infatti, nonostante le inconciliabili differenze di dottrina e di metodo, si accordavano tuttavia in ciò, che facevano oggetto esclusivo delle loro indagini la coscienza umana adulta. Senza dubbio la scuola empirica aveva affermato e dimostrato il lento sviluppo delle formazioni psichiche superiori dalle sensazioni primitive; ma procedendo con metodo puramente subiettivo (il Mill infatti aveva finito coll'abbandonare affatto le teorie fisio-psicologiche del Hartley), essa era costretta a rimanere nel campo delle vaghe ipotesi. In ogni modo poi le due scuole erano completamente d'accordo nel limitare le loro indagini e speculazioni alla psiche *umana*. Ora lo Spencer venne ad escludere anche dalla Psicologia il punto di vista esclusivamente antropocentrico fino allora predominante. Come la Fisiologia generale si occupa delle

funzioni non solo dell'organismo umano, ma di tutti gli organismi; come l'Anatomia comparata estende le sue investigazioni a tutto il mondo animale: così perchè non avrebbe dovuto anche la Psicologia ridurre nel campo delle sue indagini *tutti i fatti psichici*, non più quelli dell'uomo soltanto, ma quelli anche di tutti gli altri esseri senzienti? Guidato da questa idea geniale, che costituisce il suo massimo merito, lo Spencer la ruppe naturalmente con tutte le tradizioni delle vecchie scuole, e cominciò una nuova, originale investigazione dei fenomeni dello spirito, della quale estese ampissimamente i limiti, includendovi non solo lo sviluppo mentale dei bambini e dei selvaggi, ma anche le manifestazioni psichiche di tutto il mondo animato fino a gli esseri più infimi. Così fu condotto a restituire tutto il suo valore al metodo obiettivo, trascurato dal Mill, e armonizzandolo con quello subiettivo, si propose di stabilire, mediante un doppio processo di analisi e di sintesi, l'unità di composizione dei fenomeni mentali e la continuità del loro sviluppo.

Il nuovo metodo d'indagine psicologica, reso possibile dalla idea così feconda dell'Evoluzione, ebbe fra gli altri risultati quello di offrire una soluzione della controversia tra i discepoli di Locke e quelli di Kant, controversia antichissima che pareva dover restare insolubile, lasciando eternamente incerta l'ardua questione sulla origine e la natura della conoscenza umana. Ora lo Spencer giunse a dimostrare che erano egualmente nel vero tanto gli empirici, i quali affermavano che ogni nostra conoscenza deriva dall'esperienza, quanto i metafisici, i quali rispondevano che noi possediamo idee trascendenti l'esperienza. Infatti e gli uni e gli altri riconoscevano una parte di verità, ma avevano il torto di scambiarla per la intera verità. Il dire, come dicevano gli empirici, che alla nascita la mente è una *tabula rasa* e che esiste soltanto una recettività passiva delle impressioni esterne, equivaleva a trascurare la questione fondamentale intorno alla facoltà di organizzare le esperienze e intorno ai gradi differenti di quella facoltà posseduti da razze diverse di organismi e da diversi individui della stessa razza; equivaleva anche a considerare la presenza di un sistema nervoso definitamente organizzato come una circostanza di nessun conto (come aveva ben visto il Mill). D'altra parte è innegabile che quelle relazioni interne prestabilite, sulle quali insistono tanto i seguaci della dottrina delle forme d'intuizione, sono un prodotto dell'esperienza: esse sono certamente trascendenti, come affermano gl'idea-

listi, rispetto alle esperienze dell'individuo, ma non sono trascendenti rispetto a quella vasta successione delle esperienze della razza, la quale riconduce indietro attraverso le epoche della barbarie e dell'animalità fino a quei primi inizi di vita, di cui la vita dell'individuo presente non è che il più alto prodotto. E qui devesi anche notare che è più esatto parlare di tendenze ereditarie allo stabilirsi di quelle relazioni mentali consolidate, indissolubili, istintive, che si chiamano forme del pensiero, anzi che d'idee innate senz'altro chiare e definite nella coscienza incipiente. In questo modo, allargando il campo delle indagini dall'area limitata della esperienza individuale all'area immensa della esperienza universale, cessava ogni ragion d'essere dell'antica controversia, ormai svanita sotto il contatto vivificatore di tutta la realtà psichica.

IV.

Lo Spencer dunque si accostava allo studio dei fatti psicologici con la mente del tutto libera da dottrine filosofiche speciali (solo tre anni più tardi, cioè nel 1858, egli tracciava le prime linee generali del suo sistema di filosofia), e quindi doveva naturalmente accadere che tutto il vasto e complicato mondo della vita psichica gli si presentasse all'osservazione nella sua completa e pura realtà, non falsata da preconcetti di sorta. Egli non aveva ipotesi fisiologiche da applicare, non speculazioni metafisiche da difendere: ma unicamente allo studio dei fatti psicologici si rivolgeva il suo pensiero, con la stessa serenità con la quale il chimico analizza e scompone un corpo, per poi riprodurre la stessa combinazione di elementi. Soltanto una fede fervida egli portava con sè, la fede nella scienza, la fede nella genesi naturale delle forme organiche, in contrasto con la credenza nella loro genesi soprannaturale. Fin da quando, appena ventenne, aveva letto e studiato i Principii di Geologia del Lyell, gli argomenti di questo autore contro la dottrina del Lamarck avevano servito soltanto a fargli accettare, almeno in parte, le teorie del grande naturalista, e a indurlo nella persuasione che la Vita in tutte le sue forme è sorta in virtù di una evoluzione progressiva, continua, ch'essa si è sviluppata da i più semplici inizi per passi così graduali come quelli che da un germe omogeneo microscopico fanno derivare un organismo complesso. È

evidente che, rintracciando la genesi della mente in tutte le sue forme, sub-umane ed umane, come prodotte da gli effetti organizzati ed ereditati delle attività mentali, la teoria dell'Evoluzione doveva venire ad occupare un posto importante nella Psicologia.

Infatti al nuovo psicologo, il quale aveva compreso la necessità di non escludere dalle sue indagini alcuna manifestazione psichica, per quanto infima, si presentava anzi tutto il compito di studiare, procedendo con metodo sintetico, la Psiche quale si manifesta obiettivamente nelle sue gradazioni ascendenti attraverso i vari tipi di esseri senzienti, cominciando con le forme organiche meno sviluppate, come i Protozoi, per giungere fino all'Uomo, e poi di svolgere, nella sua applicazione alla vita psichica in particolare, la dottrina generale risultante dalla indagine precedente, mostrando quella differenziazione graduale della vita psichica dalla vita fisica che accompagna l'Evoluzione della vita in genere, e descrivendo la natura e la genesi delle diverse forme d'intelligenza.

Ora, qual è il carattere più generale manifestato obiettivamente da quel gruppo di fenomeni che noi diciamo psichici? Evidentemente, risponde lo Spencer, per stabilire questo carattere, dobbiamo ricollegare i fenomeni psichici al gruppo più affine di fenomeni, quelli cioè della vita corporea. Vita fisica e vita psichica infatti non sono altro che due manifestazioni specializzate della Vita in generale. E come la prima consiste in una successione di cambiamenti connessi in modo da avere una certa corrispondenza con le attività connesse nell'ambiente, così la seconda si può risolvere in un adattamento continuo delle relazioni interne alle relazioni esterne. Per conseguenza, come mostra l'osservazione delle più diverse forme organiche, il grado di vita varia secondo il grado di corrispondenza; e seguendo lo sviluppo graduale di questa corrispondenza attraverso le forme ascendenti di vita, si trova che, mentre all'inizio essa è semplicissima, diretta e omogenea, a poco a poco essa va facendosi sempre più multiforme ed eterogenea, si estende nello spazio e nel tempo, diventa più speciale e più generale, e acquista una sempre maggiore complessità. Allo stesso tempo, però, le corrispondenze, per quanto innumerevoli e multiformi, vanno soggette a un processo di coordinazione e d'integrazione sempre più perfetta, e la vita psichica tanto più si distingue da quella fisica, quanto più diventano spiccati questi diversi caratteri della corrispondenza tra l'organismo e l'ambiente.

Da ciò risultano chiaramente i due principii fondamentali che dominano la psicologia dello Spencer: il principio della continuità di tutti i fenomeni, per cui qualunque distinzione assoluta non à più alcuna ragion d'essere, e quello dell'intimo rapporto tra l'essere organico e l'ambiente in cui vive. Ma questi principii non sono proprii della Psicologia: essi valgono anche per la Biologia. E quindi, dopo aver stabilito la formola che unisce tutti i fenomeni psicologici con quelli fisiologici, è necessario stabilire ciò che distingue gli uni da gli altri. Ora la più breve introspezione mostra che, mentre i cambiamenti in cui consiste la vita fisica sono a un tempo simultanei e successivi, quelli che costituiscono la coscienza si distinguono sopra tutto per essere successivi soltanto; e questo carattere diventa sempre più spiccato col crescere dell' intelligenza, diventando notevole nei più alti processi intellettuali, come il ragionamento. Determinare la legge di questa successione è appunto compito della Psicologia, o in altre parole determinare la legge della corrispondenza fra i rapporti de gli stati mentali e i rapporti dei fenomeni esterni: legge la quale consiste in ciò, che la tendenza dei vari stati mentali a collegarsi nella coscienza è proporzionata al grado di costanza delle connessioni tra i fenomeni esteriori ch'essi rappresentano. Ed è qui che la legge di associazione, secondo la quale la forza della tendenza che à ciascuno stato di coscienza di seguire ad un altro qualunque dipende dalla frequenza con cui i due stati si sono presentati connessi nell'esperienza; è qui che questa legge viene ad essere grandemente estesa, poichè lo Spencer cerca di dimostrare che non solo nell'individuo le idee diventano connesse tra loro quando le cose corrispondenti nell'esperienza si sono ripetutamente presentate insieme, ma che questi risultati delle esperienze ripetute si accumulano nelle successioni d'individui, che cioè gli effetti delle associazioni si trasmettono per eredità come modificazioni del sistema nervoso.

Per mezzo di questa legge lo Spencer si propone d'interpretare tutti i fenomeni psicologici, da i più infimi ai più elevati, e di spiegare il graduale sviluppo dell'intelligenza. Così, cominciando con quelle semplicissime azioni riflesse, in cui una singola impressione produce una singola contrazione, in cui ad uno stimolo segue irresistibilmente il moto adattato; e passando a gl'istinti, ch'egli considera come azioni riflesse composte, in cui un gruppo combinato di stimoli produce automaticamente un gruppo combinato di

movimenti; lo Spencer argomenta che quanto più gli antecedenti e i conseguenti connessi tra loro nell'ambiente si fanno più complicati, e quanto più i gruppi connessi di cambiamenti interni, che corrispondono rispettivamente ai primi, diventano altresì più complessi, tanto meno frequenti e più varie nel carattere diventano le successioni, sia interne sia esterne. Ne risulta quindi che, non essendo più i gruppi di cambiamenti interni esattamente adattati, si presentano brevi intervalli di tempo, durante i quali alcuni di essi ànno luogo con esitazione, lentamente, e diventano così parti apprezzabili della coscienza: in questo modo sorgono la percezione consapevole, la memoria, la ragione, la volontà. Onde si potrebbe dire che tutto lo sviluppo mentale si riduce obiettivamente ad un aumento continuo di complessità del processo di adattamento tra l'organismo e l'ambiente.

Questa è dunque la conclusione a cui conduce la trattazione obiettiva sintetica dei fenomeni psicologici. Fin qui la Psicologia, quantunque divenuta entro certi limiti indipendente dalla Biologia, serba tuttavia un carattere tutto esteriore, per cui la vita psichica appare quasi soltanto come un prodotto delle azioni esterne della Natura. Si direbbe quasi una Psicologia senz'anima. È vero che a chi gli avesse fatto questa obiezione, lo Spencer avrebbe potuto rispondere che, come il biologo si occupa dei fenomeni vitali senza discutere che cosa sia la vita, e come il fisico si occupa di fenomeni materiali tralasciando qualsiasi questione sulla essenza della materia, così lo psicologo deve limitare le sue indagini ai fenomeni psicologici senza preoccuparsi della natura dell'anima. Ma è altresì vero che, come il biologo e il fisico, giunti alla fine delle loro indagini, sono irresistibilmente spinti a costruire qualche teoria generale della vita e del mondo fisico, così lo psicologo non compirebbe il compito suo, se, dopo aver stabilito le leggi dello svolgersi dei fenomeni psichici, non ci desse qualche teoria sulla natura di questi fenomeni; tanto più che — come afferma lo Spencer — la Psicologia, sotto il suo aspetto subiettivo, è una scienza totalmente unica, indipendente da tutte le altre scienze e ad esse antiteticamente opposta. Infatti le idee e i sentimenti, che costituiscono una coscienza e sono assolutamente inaccessibili a chiunque altro fuorchè al possessore di quella coscienza, formano una esistenza assolutamente diversa da quelle forme di essere, di cui si occupano le altre scienze.

Di qui la necessità della osservazione introspettiva, di quel metodo subiettivo, la cui esclusione dal campo delle indagini psicologiche rappresenta la eliminazione della Psicologia dal novero delle Scienze. Solo così è possibile penetrare, con processo analitico, nei più intimi recessi della coscienza; scoprire ciò che noi conosciamo e possiamo conoscere, risolvendo ogni specie di cognizione ne' suoi elementi, cominciando con le più complicate e poi per mezzo di decomposizioni successive, riducendo le cognizioni di ogni ordine a quelle del genere più semplice; e così finalmente stabilire la natura comune di ogni forma di pensiero, e rivelarne i suoi elementi ultimi. Forse questa indagine ci lascerà all'oscuro riguardo alla essenza vera dell'anima, ma in ogni modo ci servirà a stabilire le basi dell'intelligenza e la validità e i limiti del sapere; e così pur non risolvendo la grande questione: Che cosa è lo Spirito? ci dirà se lo Spirito esiste realmente, o se invece si riduce a un mero epifenomeno della Materia; pur non spiegando la natura della Realtà esterna, ci dirà se essa è o non è; pur lasciando alla fede la questione della immortalità dell'anima, ci mostrerà se in fondo all'anima nostra v'è o no qualche cosa di Assoluto. Dissolverà, è vero, il nostro io empirico in un complesso di stati di coscienza, ma affermerà la necessità di una forza che avvince tra loro questi strati; ridurrà l'antitesi tra il Soggetto e l'Oggetto a un semplice prodotto di un processo naturale di differenziazione, ma dimostrerà che essa è insuperabile e necessaria.

È quest'analisi che conduce da ultimo lo Spencer alla sua dottrina del Realismo Trasfigurato. Dopo esser partito dalle operazioni più complicate della coscienza, dalle forme più complesse di ragionamento; dopo aver ridotto queste a forme sempre più semplici, e dimostrato che il ragionamento più complesso non è che un semplice prodotto delle percezioni primitive; dopo aver stabilito che l'impressione di resistenza è il sostrato ultimo di ogni forma di percezione e di conoscenza, poichè tutte le nostre idee fondamentali, di Materia, di Spazio, di Moto e di Forza, sorgono in virtù di un processo di generalizzazione e astrazione dalle nostre esperienze di resistenza; dopo aver trovato l'origine di qualsiasi forma d'intelligenza nella percezione dei rapporti di somiglianza e dissomiglianza; e in fine dopo aver definito ogni forma di attività mentale come la continua differenziazione e integrazione di stati di coscienza; egli passa a indagare la natura della conoscenza umana,

la quale — egli dice — implica anzi tutto qualche cosa di conosciuto e qualche cosa che conosce. È qui che lo Spencer muove le sue fiere critiche contro l'idealismo e lo scetticismo, concludendo con l'affermazione che *il linguaggio si rifiuta assolutamente di esprimere la ipotesi idealistica e scettica*, poichè le parole stesse adoperate da Berkeley e da Hume presuppongono ciò ch'essi pretendono negare. Così quando Berkeley afferma che mediante la vista io ò le idee di luce e di colore, egli vuol dire evidentemente che io, mediante l'organo visivo, ricevo qualche stimolo; ed è impossibile pensare di ricevere qualche stimolo per via di un organo, senza aver la coscienza di una terza cosa, dalla quale il mio organo riceve quello stimolo. Allo stesso modo le impressioni, delle quali parla Hume, non significano nulla, se non presupponendo due forme di essere, l'una che produce, l'altra che riceve una impressione. Del resto l'ipotesi realistica può esser sostenuta con ragioni tanto negative quanto positive. Negativamente essa trova la sua giustificazione in ciò, che l'idealismo è costretto a presupporre ripetutamente un postulato, che il realismo presuppone una volta soltanto. E trova poi la sua giustificazione positiva nel fatto, che il realismo è un prodotto necessario delle leggi dinamiche del pensiero, poichè durante l'evoluzione psichica à luogo un processo continuo di distinzione sempre più perfetta tra gli stati vivi e gli stati deboli di coscienza, di cui i primi si riferiscono a un mondo esterno.

Ma ciò non giustifica certo il realismo volgare, poichè è innegabile, che non solo la Materia, come pensava Berkeley, ma anche lo Spirito, come concludeva Hume, si presentano a noi semplicemente come due aggregati di stati di coscienza, gli uni forti, gli altri deboli. Soltanto Berkeley dimenticava che quello che noi diciamo Oggetto non si risolve in un complesso di sensazioni, ma consiste in quel *nexus* permanente sconosciuto (come lo chiama lo Spencer), il quale non è mai esso stesso un fenomeno, e quindi una mera rappresentazione mentale, ma è ciò che tiene connessi i fenomeni; e Hume dimenticava che anche il Soggetto non si risolve semplicemente in un complesso di stati psichici, ma consiste in quel *nexus* permanente sconosciuto, il quale non è mai esso stesso uno stato di coscienza, ma è ciò che collega insieme gli stati di coscienza. In questa integrazione appunto del pensiero idealistico e scettico consiste il nuovo Realismo, il quale, senza affer-

mare che una forma qualsiasi della esistenza obiettiva sia in realtà ciò ch'essa sembra, nè che le connessioni tra le sue forme siano obiettivamente ciò ch'esse sembrano, si limita semplicemente ad affermare la realtà di una esistenza obiettiva, separata e indipendente dalla esistenza subiettiva.

V.

Questi sono alcuni dei concetti fondamentali, già svolti nella prima edizione dei Principii di Psicologia, e in parte esposti fin dal 1853, in un articolo della *Westminster Review* intitolato " Il Postulato Universale „, nel quale egli cercava di dimostrare che noi abbiamo un unico criterio per distinguere il vero dal falso, cioè la inconcepibilità del contrario: concetti dai quali emerge l'altro principio fondamentale della Psicologia evoluzionista, la irriducibilità cioè tra fenomeni psichici e fenomeni fisici, ossia l'antitesi fondamentale tra Soggetto ed Oggetto. Quindi si vede come lo Spencer — fiero avversario di qualunque forma d'idealismo e di scetticismo, ai quali tuttavia egli riconosce il merito di aver dimostrato con le loro critiche che la cognizione di una esistenza indipendente dal Soggetto è interamente relativa — sia egualmente lontano da qualsiasi forma di materialismo. Così che anche quando, nella Sintesi Fisica, egli cerca di ricollegare l'evoluzione mentale all'Evoluzione in genere, considerata come un processo di trasformazione fisica, cioè d'interpretare l'evoluzione nervosa in termini della ridistribuzione della Materia e del Moto; anche quando egli dimostra che la genesi e lo sviluppo del sistema nervoso si può spiegare come il risultato di una legge fondamentale del Moto, poichè l'attività nervosa tende anch'essa a seguire la linea della minor resistenza; tuttavia egli finisce col concludere che nè il Materialismo nè lo Spiritualismo servono ad esprimere la verità ultima. Come le indagini del chimico non riescono a rivelare la natura ultima della Materia, nè quelle del fisico la natura ultima del Moto; così le indagini dello psicologo, per quanto spinte fino all'estremo limite, non riescono a rivelare la natura ultima della Mente. Il chimico risolve le sostanze più complesse, e poi gli ossidi, gli acidi e i sali nei così detti elementi, delle combinazioni dei quali essi sono il prodotto, e scomponendo gli elementi stessi,

giunge all'ipotesi di un atomo primitivo, unità ultima di questi elementi; ma che cosa sia l'atomo egli non sa: non lo può percepire nè conoscere: non è che una ipotesi. Così lo psicologo riesce con l'analisi minuta a ridurre le operazioni logiche più complicate alla percezione primitiva dei rapporti di somiglianza e di differenza, e ogni forma di attività mentale a una continua differenziazione e integrazione di stati di coscienza; risolve gli stati di coscienza più complicati, le percezioni, le idee, i sentimenti, le emozioni, nelle sensazioni più semplici; e in fine considera queste sensazioni, di qualunque ordine siano, come il prodotto della combinazione in vari rapporti delle unità primitive di coscienza; ma questa unità di coscienza rimane inscrutabile. Supponiamo dimostrato che un cambiamento nella coscienza e un moto molecolare siano l'aspetto subiettivo e obiettivo della stessa cosa: è pur sempre impossibile unire i due fenomeni, in modo da concepire quella realtà, di cui essi sono gli aspetti opposti. E così, mentre possiamo pensare la Materia solo in termini di Pensiero, e il Pensiero solo in termini di Materia; mentre troviamo il valore di x in termini di y, e il valore di y in termini di x; non ci avviciniamo minimamente a una soluzione: questa ci sfugge eternamente. Quantunque — osserva lo Spencer — sembra più facile risolvere la così detta Materia nel così detto Spirito, che risolvere il così detto Spirito nella così detta Materia (il che in vero è affatto impossibile); tuttavia nessuna risoluzione ci può condurre al di là dei nostri simboli. Quindi è necessario concludere che l'antitesi tra soggetto e oggetto, la quale è impossibile trascendere finchè dura la coscienza, esclude qualunque conoscenza di quella Realtà Ultima, in cui soggetto e oggetto sono uniti.

Come si vede, il dualismo cartesiano è superato senza bisogno dell'occasionalismo di Geulincx e di Malebranche. Il Corpo e l'Anima, la Materia e lo Spirito non sono due sostanze assolutamente eterogenee, ma rappresentano due ordini di fenomeni, la cui differenziazione è un prodotto dell'Evoluzione, e quindi nulla esclude che vi siano rapporti di reciproca azione e reazione tra i fatti materiali e quelli psichici. In qual modo un corpo esterno produce in noi una sensazione di resistenza, o uno stato patologico dell'organismo fisico dà luogo a perturbamenti psichici; e in qual modo un dolore morale può causare manifestazioni fisiche o una rappresentazione, divenuta desiderio e volontà, risolversi in un movi-

mento esterno: l'occuparsi di tali questioni è ozioso, poichè quei fatti non sono più misteriosi delle trasformazioni delle forze fisiche le une nelle altre, e ànno la loro ragione nell'ordine assoluto delle cose, in cui da ultimo va a risolversi il dualismo fenomenico, che a noi si presenta come insuperabile. La concezione monistica del mondo non risulta soltanto da quel bisogno di unità, che caratterizza la nostra ragione, avida di scoprire l'ordine e l'armonia universale sotto i contrasti e le antitesi apparenti; ma è tutta la esperienza che la impone al nostro pensiero. Infatti, mentre la natura di ciò che si manifesta sotto la forma subiettiva od obiettiva rimane inscrutabile, l'ordine delle sue manifestazioni in tutti i fenomeni psichici si rivela identico all'ordine delle sue manifestazioni in tutti i fenomeni materiali. Di qui la necessità di concludere che è una stessa ed unica Realtà Ultima quella che si manifesta a noi subiettivamente e obiettivamente.

VI.

Come risulta chiaramente da tutto ciò che precede, lo Spencer alla fine delle sue indagini si trova di fronte al problema metafisico, ma lo dichiara insolubile per la Psicologia. Come il chimico si arresta all'ipotesi dell'atomo, così lo psicologo deve arrestarsi all'ipotesi dell'unità di coscienza. Come il chimico non si ferma a speculare sull'essenza della Materia, perchè una tale speculazione sarebbe del tutto vana ed inutile (e lo mostrano all'evidenza i tentativi poco fortunati di certi chimici, divenuti all'improvviso metafisici); così lo psicologo non deve fermarsi a speculare sulla essenza dello Spirito. Tutta la storia della filosofia infatti sta ad attestare l'assoluta vanità ed inutilità di queste speculazioni; e a poco a poco la possibilità stessa di nuove ipotesi metafisiche si è esaurita, poichè l'una dopo l'altra tutte sono cadute sotto i colpi della critica demolitrice. Ormai l'anima non si può più considerare come la sostanza pensante di Descartes; nè l'idea di Hegel, nè la volontà di Schopenhauer, nè la fantasia di Frohschammer, nè la rappresentazione di Herbart, e nè pure la sensazione de gli empirici ne può costituire l'essenza. Tutti questi pretesi principii ultimi di spiegazione della vita psichica (alcuni dei quali elevati poi ancor più arbitrariamente a principii di spiegazione di tutto il mondo) non rap-

presentano altro che astrazioni arbitrarie fondate su fenomeni parziali, i quali del resto, come l'io personale che tutti li racchiude in sè (ma a cui in nessun modo si può attribuire col Fichte un valore assoluto), sono il prodotto di una lenta evoluzione, e quindi costituiscono non il principio ma il risultato, non la causa ma l'effetto. E quindi non si può considerare se non come un regresso quella dottrina, non psicologica, ma metafisica, oggi molto in voga, la quale va sotto il nome di volontarismo: dottrina la quale, trasportata dal campo teorico in quello pratico, darebbe luogo col così detto pragmatismo alla bancarotta della scienza morale, cioè alla negazione della moralità, sacrificata al subiettivismo e all'arbitrio individuale. Giusta e legittima, anzi necessaria, è la reazione a quelle correnti intellettualistiche, che nei processi conoscitivi vedevano l'essenza della vita psichica; ma errore non meno grave sarebbe quello di dare assoluta prevalenza ai processi volitivi, poichè la volontà stessa presuppone il sentimento e la rappresentazione: senza rappresentazione vi può essere istinto, non volontà.

Del resto una psicologia, che voglia rimanere scientifica, non può essere nè volontaristica nè intellettualistica, poichè questi appellativi presuppongono già una soluzione metafisica della questione sull'essenza dell'anima. E la scienza non può occuparsi di essenze, le quali trascendono i limiti dell'esperienza e della cognizione: essa deve limitarsi ai fenomeni. Ora limitandosi appunto ai fenomeni, analizzando e scomponendo gli stati di coscienza fino ai più semplici, e riducendoli ai loro elementi minimi (e in ciò molto à giovato il metodo sperimentale, tanto che lo Spencer stesso fu condotto alla sua ipotesi del *nervous shock*, della unità di coscienza, dalle indagini del Helmholtz sulle sensazioni uditive), l'unica conclusione definitiva, a cui si può arrivare, è questa: che la vita psichica consiste nello sviluppo di un'attività originaria, la quale si presenta sotto forma di sensazioni e di rapporti tra le sensazioni; e che quindi l'elemento sensitivo e l'elemento conoscitivo sono fin dall'origine inseparabilmente connessi, onde nell'esperienza non si presentano mai nè processi esclusivamente intellettuali nè processi esclusivamente emozionali. La *materia* e la *forma* della coscienza si possono distinguere nella riflessione logica, ma nella realtà concreta formano un tutto indissolubile: la materia è data dal sentimento, che rappresenta, secondo lo Spencer, il contenuto princi-

pale della mente, mentre l'intelligenza ne costituisce soltanto la forma. Certo dunque non si può accusare d' intellettualismo una dottrina, la quale nella sensazione *(feeling)* scopre la materia prima della coscienza, alla sensazione attribuisce una facoltà originaria di entrare in rapporti con altre sensazioni, onde la percezione e la conoscenza, e nello stabilimento di questi rapporti afferma la presenza pure originaria di un'attività, in cui forse deve vedersi il primo germe confuso di un processo volontario. Tale è la dottrina della psicologia evoluzionista, la quale nella omogeneità primitiva della vita psichica trova già la ragione della diversità futura.

VII.

Nessuno può negare che la Psicologia dello Spencer è destinata a lasciare un'orma incancellabile nella scienza dei fenomeni mentali. Anche gli avversari sono costretti a subirne l'influsso. Il concetto dell'Evoluzione, quale fu da lui considerata, come un processo continuo d'integrazione e di differenziazione, si è immedesimato per modo nel pensiero generale, da diventare ormai il modo universalmente accolto di considerare e d'interpretare le cose; e lo stesso doveva accadere in particolare riguardo al suo concetto dell'evoluzione psichica, intesa come un progresso continuo dalle forme inferiori, uniformi, omogenee, alle forme superiori, complesse, varie, della vita mentale. Di guisa che ben può affermarsi che l'idea di una psicologia non evoluzionista è divenuta un non-senso.

Ma dopo aver così affermato il valore perenne dell'opera psicologica dello Spencer, sarebbe assurdo il credere che con essa sia esclusa la possibilità di qualunque ulteriore progresso, e che nell'opera stessa non vi sia luogo a perfezionamenti e integrazioni. Certo qualsiasi progresso dovrà avvenire entro i limiti del concetto fondamentale dell'evoluzione; ma la realtà psichica è così vasta e così complessa, che difficilmente è dato a un solo pensatore di abbracciarla tutta quanta ne' suoi molteplici aspetti. E ciascuna teoria può contenere qualche cosa di vero, perchè corrispondente ad uno di quegli aspetti, che non è meno reale de gli altri. Così l'aver considerato la vita mentale come una continua integrazione e differenziazione di stati di coscienza, non esclude ch'essa pre-

senti altri caratteri, egualmente interessanti, ed obbedisca ad altre leggi, egualmente vere. Allo stesso tempo è innegabile che nuove e più minute indagini sulla struttura e le funzioni del sistema nervoso, sulle diverse sensazioni, sui processi volontari, renderanno forse necessario di correggere o completare certe dottrine costruite sulla base di fatti non abbastanza sicuri o numerosi. Lo stesso Spencer à chiamato il suo Sistema di Filosofia Sintetica un semplice *tentativo di unificazione* dei vari ordini di conoscenze scientifiche, e così certo non à preteso di dire l'ultima parola su qualunque problema filosofico, poichè, con l'occhio sempre fisso alla realtà dei fatti, à visto la necessità di un continuo progresso scientifico e quindi anche filosofico. Le assurde pretese dei metafisici — dimostrate vane e fallaci da tanti secoli di infelici tentativi — ànno ricevuto così il loro ultimo colpo di grazia.

Ed ora, pur riconoscendo il valore perenne dell'opera filosofica dello Spencer in genere e della sua psicologia in particolare, e riconoscendo ch'essa non esclude in alcun modo ulteriori sviluppi e integrazioni, di cui del resto — come è proprio dei sistemi veramente scientifici — essa contiene in sè gli elementi, dobbiamo considerare particolarmente i due concetti fondamentali, che ispirano la parte sintetica della Psicologia spenceriana: il principio della continuità di tutti i fenomeni, e quello dell'intimo rapporto tra l'essere organico e l'ambiente in cui vive.

Quanto al primo principio, esso sembra implicare la derivazione dei fenomeni psichici da quelli fisici, e sembra quindi che vi debba essere una contradizione con l'altro principio della irriducibilità dei due ordini di fenomeni. Lo spirito si riduce a un mero risultato di una certa disposizione della Materia. E così si è domandato: Come da un atto puramente meccanico, quale sarebbe l'atto riflesso dello Spencer, può derivare una manifestazione psichica? Anzi tutto è da osservare che all'atto riflesso, per quanto inconsapevole e automatico, per quanto rappresenti il primissimo inizio di differenziazione della vita psichica da quella fisica, lo Spencer attribuisce tuttavia il valore di un fatto psicologico: in esso vi è pur sempre un adattamento di un rapporto interno ad un rapporto esterno. E, in secondo luogo, comunque si voglia considerare l'atto riflesso, sia come un atto psichico, sia come un atto meccanico (dato che non si voglia ammettere la possibilità di atti psichici inconsapevoli), e pur volendo ritenere che gli atti de gli or-

ganismi inferiori, anzi dei più infimi Protozoi (se bene sprovvisti di qualsiasi sistema nervoso) siano, al pari dei nostri, determinati da sentimenti e rappresentazioni (ipotesi alquanto arrischiata !), con ciò non è risoluto punto il problema delle origini della coscienza, anzi questo diventa sempre più oscuro, perchè non si attribuisce più alcuna importanza al rapporto tra le varie forme della vita psichica e i vari gradi di sviluppo del sistema nervoso — rapporto ormai stabilito dalla scienza, e l'unica guida che abbiamo nella risoluzione di questo difficilissimo problema. Ma ammesso e non concesso che perfino i Protogeni del Prof. Haeckel, i quali si distinguono appena da un frammento di albumina per il loro carattere finemente granulare, siano capaci di sentimenti e rappresentazioni (!), rimarrà pur sempre la questione della origine di questi Protogeni. Essi rappresentano pur sempre, se bene nel suo infimo grado, un'organizzazione biologica, e l'esistenza di questa presuppone certe condizioni fisiche, che non sempre sono esistite. Per il loro sviluppo ci voleva pur sempre un dato ambiente. In altre parole anche la materia organica à avuto un'origine, e il suo manifestarsi è inesplicabile senza una data conformazione della materia inorganica. Dunque necessariamente dobbiamo arrivare ad un punto in cui il fatto biologico e il fatto psichico (questo ci appare sempre inseparabilmente connesso ad una qualche organizzazione biologica) si differenziano dal fatto fisico. Nè con ciò si afferma che questo sia *causa* di quelli, ma si afferma soltanto che il manifestarsi della vita e della psiche presuppone certo *condizioni* fisiche. In ogni modo rimane fermo il principio della continuità di tutti i fenomeni, e quindi nulla esclude che si possa considerare l'atto riflesso come il primo germe di una vita psichica ancora latente. Del resto tale questione è da risolversi non con ragionamenti ed ipotesi, ma coll'osservazione dei fatti e coll'esperimento. E fatti ed esperimenti provano l'esistenza di azioni riflesse là dove non v'è alcun indizio di coscienza: provano che il tentacolo di una seppia, staccato dal corpo, si attacca con la ventosa ad una sostanza, a contatto della quale viene posta, che cioè il rapporto stabilito tra i cambiamenti tattili e muscolari nella ventosa è parallelo al rapporto uniforme tra la resistenza e l'estensione nell'ambiente, che la connessione interna de gli stati psichici è così persistente come la connessione esterna de gli attributi; provano che certe azioni, dopo una lesione spinale, si compiono lo stesso, ma non sono più

accompagnate dalle sensazioni locali solite; provano che, sezionato il midollo, separatolo cioè dal resto del sistema, i muscoli de gli arti continuano a contrarsi, se la pelle vien solleticata; provano che gli animali superiori, Mammiferi e Uccelli, privati de gli emisferi cerebrali, rispondono bensì a tutti i diversi stimoli centripeti con i movimenti muscolari od altre azioni centrifughe, ma tutto si svolge inconsciamente: l'animale è ridotto simile ad un automa. Tutto ciò sta a mostrare che la coscienza presuppone un certo sviluppo del sistema nervoso, e che nei gradi infimi di organizzazione nervosa non sono possibili altro che semplici azioni riflesse, incoscienti, azioni tuttavia che sono il precedente necessario delle azioni coscienti e volontarie.

Questa è la conclusione a cui conduce l'osservazione obiettiva dei fatti, e che, lasciando intatto il principio della irriducibilità dei fenomeni psichici e fisici, mostra soltanto che la vita psichica ci appare sempre inseparabilmente connessa con una certa organizzazione nervosa.

Ma se sotto questo punto di vista, rimane salva l'indipendenza della vita psichica, perchè il principio della continuità afferma soltanto la derivazione del sistema nervoso da forme più basse di materia e di forze fisiche, lasciando intatta l'originarietà dell'attività psichica, che è semplicemente correlativa all'attività nervosa, sembra che sia difficile conciliare quella indipendenza e quella originarietà con l'altro principio del rapporto intimo tra l'organismo e l'ambiente. Infatti se la vita consiste semplicemente in un adattamento continuo dei rapporti interni ai rapporti esterni; se la persistenza della connessione tra due stati di coscienza è proporzionata alla persistenza della connessione tra i fenomeni esterni, ai quali essi corrispondono; se in fine, come afferma lo Spencer, le relazioni esterne *producono* le relazioni interne: sembra doverne risultare il concetto di una psiche tale da ricordare piuttosto la statua di Condillac, la quale accoglie passivamente le impressioni esterne, anzi che qualche cosa di essenzialmente attivo, come ci appare realmente l'anima con i suoi conati, i suoi sforzi, i suoi processi di volontà e di autodeterminazione. Si direbbe quasi che l'anima deve fatalmente rimanere sottoposta al gioco puramente meccanico delle sensazioni e alle leggi necessarie dell'associazione. Ora è certo che lo scienziato nella sua indagine dei fatti psicologici non deve lasciarsi dominare da preconcetti e anticipazioni

mentali, come quelle che appajono nella dottrina materialista e in quella spiritualista. Non si tratta di voler dimostrare ad ogni costo il concetto meccanico o il concetto spiritualistico dell'anima, non si tratta di salvare o di distruggere l'indipendenza della vita psichica. Si tratta di osservare la realtà dei fatti, traendo da questi le leggi che li governano.

Partendo da questo punto di vista, è innegabile che il principio dell'adattamento à la sua applicazione nel mondo psichico. L'essere senziente è inseparabile dall'ambiente in cui vive. Tutto ciò ch'esso sente, ch'esso vuole, ch'esso conosce, diventa inesplicabile all'infuori delle circostanze, nelle quali si svolgono i suoi sentimenti, i suoi atti, le sue cognizioni. Dalla sensazione più semplice al ragionamento più complesso noi troviamo questo adattamento delle relazioni interne alle relazioni esterne. Al rapporto tra le sensazioni tattili e muscolari, provocate dal contatto e dalla prensione di una cosa, corrisponde il rapporto esterno tra la resistenza e l'estensione della cosa stessa. Nella percezione di un oggetto, al rapporto fra gli attributi di esso, per es. il colore e il sapore, trattandosi di un frutto, corrisponde un rapporto interno tra la sensazione provocata nell'organismo dalla luce particolare che il frutto riflette, e la sensazione di dolce prodotta da un processo chimico sul palato. Così per salire ai più alti gradi della vita mentale, le leggi stabilite dall'astronomo corrispondono ai rapporti esterni dei corpi celesti. È innegabile dunque il valore di questo principio dell'adattamento, che domina tutto lo sviluppo dell'intelligenza. Esso esprime semplicemente il fatto che tutto il contenuto della nostra coscienza deriva dall'esperienza, che insomma prima di avere idee dobbiamo avere sensazioni, prima delle manifestazioni deboli le manifestazioni forti. E la distinzione che noi facciamo tra queste e quelle non è semplicemente il prodotto di un'astrazione, ma è una distinzione effettiva e immediata. L'idea di un corpo e la percezione di esso sono due fatti di coscienza assolutamente diversi e distinti. Ma, si dirà, non si tratta forse pur sempre di due manifestazioni di una stessa ed unica coscienza? E come si fa a distinguere la percezione di un oggetto dall'oggetto stesso? Ora è evidente che questa distinzione è un risultato immediato e necessario della distinzione tra percezione e idea, poichè se la percezione fosse anch'essa un fenomeno esclusivamente subiettivo, essa non potrebbe mai distinguersi dall'idea. E si riduca

pure la fede nell'esistenza di una realtà esterna alla fede nella possibilità *permanente* delle percezioni, come fece lo Stuart Mill: con ciò stesso è affermata l'antitesi irriducibile tra il soggetto e l'oggetto, perchè la Vita del soggetto è caratterizzata appunto da un cambiamento continuo, e i fenomeni psichici sono in una trasformazione perenne, che nulla presentano di assolutamente costante e permanente. Del resto è assurdo parlare di una percezione senza i due termini: soggetto percepiente e oggetto percepito; e identificando la rappresentazione coll'oggetto rappresentato, si dovrebbe logicamente attribuire lo stesso valore ad una allucinazione e ad una rappresentazione normale.

Di qui la necessità di ammettere l'esistenza di una realtà esterna, e di considerare l'adattamento dei rapporti interni ai rapporti esterni come il principio fondamentale della vita psichica. Ma se con ciò si afferma che tutto il *contenuto* della nostra coscienza deriva dall'esperienza, bisogna tosto riconoscere che la *forma* è data dall'intelligenza, e che non vi è esperienza possibile senza la cooperazione attiva del soggetto. Infatti se la psiche fosse una mera eco passiva delle impressioni esterne, non s'intenderebbe come queste si potrebbero collegare insieme producendo col loro vario combinarsi le formazioni superiori della vita psichica: la legge stessa fondamentale dell'associazione diventerebbe inesplicabile: affinchè questa possa dominare e collegare tra loro i singoli elementi, di cui risulta la coscienza, è necessario considerarla come manifestazione di una forza originaria, sempre operosa, sempre attiva nell'elaborare i dati dell'esperienza, le impressioni esterne. Non solo il riprodursi delle sensazioni, la formazione delle idee, la memoria diventerebbero inesplicabili, ma anche la più semplice percezione. Il più semplice atto di associazione tra due stati di coscienza presuppone nella psiche primordiale un'energia fattrice: energia, la cui esistenza si rivela sempre più necessaria considerando che la vita psichica consiste in una successione di stati di coscienza. Infatti la vita psichica non sarebbe possibile, se una qualche energia non potesse fissare gli antecedenti, onde permettere ai conseguenti di collegarsi ad essi. La tendenza stessa che à l'antecedente di un mutamento psichico qualunque a richiamare dietro di sè il suo conseguente, in rapporto con la connessione tra gli oggetti esterni che essi rappresentano, non si può spiegare senza una energia intrinseca, propria della coscienza, senza un ele-

mento di spontaneità, che è nell'essere e non fuori di lui. E tanto meno si possono spiegare senza questo elemento i processi più complicati del sentimento, della volontà e dell'attenzione.

Dunque certo non tutto quello che costituisce la coscienza deriva dall'esterno, come ben vide il Bain, il quale affermò recisamente l'esistenza di un'attività spontanea e primitiva, che viene dall'interno per sè, e non è una semplice reazione contro stimoli esterni. Per lui il cervello non obbedisce soltanto agl'impulsi, ma è uno strumento capace di azione spontanea. E basterebbe l'affermazione di questo insigne psicologo, lodato in ciò dallo Stuart Mill, per mostrare quale importanza abbia il momento dell'attività interiore nella spiegazione dei fenomeni psichici: attività apertamente riconosciuta, come si vede, dai seguaci della scuola associazionista.

Conciliare armonicamente tra loro il principio dell'attività interna, per cui l'anima non è più considerata come una misteriosa sostanza quiescente, ma come un'energia, come qualche cosa che continuamente si fa e diviene, e il principio della connessione intima tra l'organismo e l'ambiente, per cui il contenuto, la materia della coscienza deve necessariamente venire dall'esperienza esterna: compiere questa conciliazione è còmpito della psicologia scientifica, se si vuole evitare da un lato un confuso e vuoto idealismo, e da l'altro una concezione eccessivamente meccanica dei fatti psichici, che troppo si avvicina al materialismo.

Lo Spencer si accorse ne gli ultimi anni di sua vita del lato debole della sua Psicologia, e scrisse nell'ultima edizione dei *Primi Principii* che *la coscienza è un fattore* dell'evoluzione, restituendo tutta la sua importanza allo Spirito. E con ciò rimaneva coerente alle sue teorie, anzi non faceva altro che riaffermare un principio, che forma la base di tutto il suo sistema filosofico, il principio dell'antitesi fondamentale, irriducibile tra il soggetto e l'oggetto.

Per ciò dicevamo che la psicologia evoluzionista, come accade in tutti i sistemi veramente scientifici, contiene in sè gli elementi del proprio sviluppo e della propria integrazione.

GUGLIELMO SALVADORI.

PARTE I

I DATI DELLA PSICOLOGIA

CAPITOLO I

Il Sistema Nervoso.

§ 1. L'animale più infimo e il più elevato non presentano alcun contrasto più sorprendente di quello che esiste tra la piccola auto-motilità dell'uno e la grande auto-motilità dell'altro. Una monade che passa, apparentemente con una certa rapidità, attraverso il campo del microscopio, realmente avanza con estrema lentezza: la sua velocità, non ingrandita da lenti combinate, è circa quella della lancetta piccola di un orologio. Disturbando un anemone di mare, le sue parti si contraggono insieme con una celerità la quale, se bene immensamente più grande di quella di una monade attraverso l'acqua, è insignificante ove la si misuri con la celerità della maggior parte de gli esseri terrestri ed aerei. Confrontando i movimenti dei Protozoi, o dei Zoofiti, con quelli de gli Uccelli che possono tener dietro ai treni, o di quei Mammiferi che galoppando percorrono un miglio in un minuto, i loro poteri di locomozione sembrano appena apprezzabili. Supponendo eguali le masse, la quantità di moto generata nel secondo caso si avvicina a un milione di volte quella generata nel primo.

Contrasti di questo genere esistono in ciascuna grande divisione del regno animale, come pure nel regno animale considerato nel suo complesso. Il sotto-regno de gli *Annulosa* ci mostra un'immensa differenza tra il lento strisciare dei vermi e il rapido volo de gli insetti. Tra i Molluschi l'inerzia dei Tunicati non è meno spiccata

dell'attività dei Cefalopodi. E tra i Vertebrati inferiori o a respirazione acquea e i Vertebrati superiori o a respirazione aerea, vi è una dissomiglianza egualmente notevole nella energia di movimento.

Quest'auto-motilità, la quale, essendo più grande ne gli animali superiori che in quelli inferiori, distingue generalmente quelli da questi, ed in vero entra largamente nei nostri concetti di superiore e inferiore, si manifesta in parecchi modi. La vediamo nei cambiamenti di attitudine, che si compiono senza muovere il corpo da luogo a luogo. La vediamo nel trasferimento di tutto il corpo attraverso lo spazio: considerando questo trasferimento indipendentemente dalle resistenze esterne superate. E la vediamo nell'atto di superare le resistenze — sia quelle dell'ambiente, sia quelle dovute alla gravità. Tutte queste, però, sono manifestazioni di una unica attitudine — l'attitudine a generare una forza, la quale o si mostra come moto o sarebbe capace di generarlo se non vi fosse una forza contraria. E appunto sotto questa forma generale dobbiamo occuparci di tale attitudine. Noi abbiamo da considerare gli animali inferiori come generatori di quantità assai piccole di moto attuale o potenziale, e gli animali più elevati come generatori di quantità relativamente immense di moto attuale o potenziale.

§ 2. Con quali differenze interne sono connesse queste differenze di manifestazione esterna? Senza dubbio con parecchie. Un organismo attivo contiene vari meccanismi, nessuno dei quali può mancare senza grandemente diminuire o distruggere affatto la sua capacità.

Se il sistema alimentare diventa incapace di agire, ne deve tosto risultare una diminuzione nella facoltà di generare moto, per mancanza dei materiali donde il moto si ottiene; e di qui il fatto, evidente in tutto il regno animale, che insieme con molta attività locomotrice va unito un apparato sviluppato per raccogliere nutrimento. È manifesto pure, che non vi può essere una grande automotilità a meno che i materiali assorbiti non siano convenientemente distribuiti a gli organi, che trasformano il moto insensibile in moto sensibile; e così accade che, ascendendo da gli esseri che si muovono poco a gli esseri che si muovono molto, incontriamo un sistema vascolare sempre più evoluto. Similmente dicasi de gli

organi che servono a separare dal sangue le sostanze, le quali ànno dato via il moto in esse contenuto. Se il sangue diventa ingombro di materia inerte, ne risulta necessariamente una diminuzione nella genesi del moto; e per ciò, come vediamo confrontando gli animali inattivi con quelli attivi, l'esaltamento dell'attività è accompagnato dallo sviluppo delle strutture depuranti. Ancor più chiaro è il fatto, che la produzione di molto moto e la resistenza a quelle forze, che al moto fanno contrasto, presuppongono parti capaci di sostenere grandi sforzi — masse di tessuto denso come quelle che ne gli animali vertebrati formano le ossa, e ne gl'invertebrati formano le strutture dermiche; e, conformemente, ascendendo da gli animali che sono inerti a quelli che sono vivaci, noi progrediamo da scheletri deboli a scheletri forti, interni o esterni. Sopra tutto è di per sè evidente che insieme con l'attività locomotrice devono esistere quegli organi contrattili, che sono i motori immediati delle membra e per conseguenza del corpo; e di qui la connessione diretta tra l'assenza di fibre muscolari e un'auto-motilità estremamente piccola, e la connessione diretta tra lo sviluppo dei muscoli e molta auto-motilità — connessioni così dirette da far sembrare a prima vista che la genesi del moto varii in ragione dello sviluppo muscolare.

Non basta tuttavia aver mostrato che la genesi del moto dipende indirettamente dalle strutture digestive, vascolari, respiratorie, e d'altro genere, e ch'essa dipende immediatamente dalle strutture contrattili: rimane da ricordare il rapporto più importante di dipendenza. Infatti tutti questi apparati presi insieme nulla possono fare per sè stessi. I muscoli non sono altro che strumenti, i quali rimangono passivi fino a che la loro energia non sia richiesta dalla struttura che li adopera; e la quantità di moto ch'essi allora dànno fuori varia secondo la richiesta fatta da questa struttura che li eccita e dirige. In altre parole, l'iniziatore o generatore primo del moto è il Sistema Nervoso. Dove la facoltà di generar moto è estremamente piccola, come tra i Protozoi e i Celenterati inferiori, non esiste alcun sistema nervoso. Dove comincia a mostrarsi l'attività, un sistema nervoso comincia ad esser visibile. E dove la facoltà di auto-movimento è grande, il sistema nervoso è relativamente bene sviluppato. Se bene anche il sistema muscolare diventi più grande e meglio organizzato, pure la quantità del moto prodotto trovasi fondamentalmente in relazione col grado di sviluppo

nervoso. Non già che tale rapporto presenti un'assoluta uniformità: tra poco vedremo che ciò non può essere. Ma esso è più uniforme di qualunque altro. Ciò dimostreranno alcuni contrasti tipici.

§ 3. La mancanza di misurazioni rende poco sodisfacenti i confronti particolareggiati tra le varie classi di Molluschi. Avvicinando tuttavia i termini estremi, noi troviamo una differenza indiscutibile nella proporzione tra il sistema nervoso e il resto del corpo. Le Ascidie sedentarie, che quanto al moto non fanno quasi altro che contrarsi in certe occasioni, possiedono soltanto per ciascuna un unico piccolo ganglio con le sue fibre; ma i Cefalopodi dell'ordine dibranchiato, i quali sono animali attivi che si slanciano attraverso l'acqua abbastanza rapidamente per afferrare il pesce, contengono masse di tessuto nervoso che presentano un rapporto assai maggiore con le loro masse totali.

Con gli animali anellosi avviene la stessa cosa che con i molluschi — non abbiamo alcun calcolo preciso sulla grossezza dei loro sistemi nervosi; e quindi possiamo portare per prova soltanto le differenze spiccate. Come nel caso precedente, le forme estreme offrono tali differenze. I tipi anelloidi di carattere tardo, quando siano posti a contrasto con le specie attive di *Annulosa*, presentano deficienze evidenti di sostanza nervosa; e si può con sicurezza affermare che una differenza analoga esiste tra certi ordini meno lontani, come sarebbero gli Anellidi tubicoli, che menano una vita stazionaria, e i Crostacei decapodi, che menano una vita attiva. In alcuni tipi anellosi vi sono anche contrasti nel sistema nervoso tra le fasi inattive e quelle attive del medesimo individuo. Il bruco, che si muove debolmente, non à che un piccolo sistema nervoso; la farfalla, con la sua attitudine vigorosa al volo, ne à uno relativamente grande; e durante lo stato intermedio di pupa, in cui l'organismo va adattandosi a questa vita più vivace, si può rintracciare un rapido accrescimento del sistema nervoso.

Nei Vertebrati tuttavia noi incontriamo le prove più sorprendenti. Secondo il Leuret, il rapporto medio del cervello rispetto al corpo è — nei pesci, come 1 a 5.668; nei rettili, come 1 a 1.321; ne gli uccelli, come 1 a 212; e nei mammiferi, 1 a 186. Ora se bene queste non possano essere che rozze approssimazioni, perchè vi sono grandi differenze entro ciascuna classe, e perchè il rapporto

del cervello col corpo non è il rapporto dell'intero sistema nervoso col corpo; tuttavia le relazioni ch'esse indicano sono sostanzialmente vere. Se si aggiungesse il peso del cordone spinale e dei nervi a quello del cervello in ciascun caso, il valore dei contrasti sarebbe considerevolmente diminuito; ma i contrasti sarebbero pur sempre forti. E ad essi si accompagnano i forti contrasti tra le attività nelle rispettive classi di animali — i Pesci che nuotano in un mezzo avente la stessa loro gravità specifica; i Rettili, di cui i più elevati ànno da sostenere il peso del proprio corpo mentre vanno movendosi qua e là sopra il suolo, ma non possono far ciò per molto tempo di seguito; gli Uccelli e i Mammiferi che sono in una locomozione costante, e spesso vanno con grande velocità. Qui pure la connessione addotta è resa più chiara dalla uniformità approssimativa della somma relativa dei muscoli. Il peso dei muscoli in un pesce forma press'a poco una parte così grande del peso totale come in un rettile — forse una parte più grande; e un rettile è appena inferiore, se pur lo è affatto, a un uccello o ad un mammifero nella proporzione di tessuto contrattile ch'esso possiede. Quindi diventa manifesto che per quanto sia indispensabile il tessuto contrattile alla genesi del moto, la quantità di esso non determina la quantità del moto generato. Invece, nonostante le molte circostanze complicanti, si può rintracciare una relazione generale tra la quantità dei nervi e la quantità del moto.

Vi sono casi speciali che illustrano questa relazione. Io ne ricorderò uno — il caso del Porco marino. Il cervello di quest'animale eccede grandemente in grossezza quelli di altri Mammiferi, che ànno un corpo press'a poco eguale al suo, eccettuato il cervello dell'Uomo e, forse, quello del Gorilla. Una simile struttura in un essere che mena una vita così semplice, è una grave difficoltà per le interpretazioni comuni; ma è perfettamente in armonia con la interpretazione qui data. I porci marini che accompagnano una nave a vapore, saltando e facendo escursioni da una parte o da l'altra senza sforzo apparente, provano col mantenere una velocità così alta attraverso un mezzo così denso, che le loro energie motrici sono enormi.

§ 4. Esaminando più da vicino i fatti, appare l'insufficienza della precedente generalizzazione. Per quanto sia profonda la con-

nessione tra lo sviluppo nervoso e l'attività locomotrice, ulteriori confronti mostrano ch'essa si complica con qualche altra connessione quasi altrettanto fondamentale. Se, a parità di altre condizioni, la quantità del moto generato variasse in ragione diretta della quantità di tessuto nervoso, allora in esseri costituzionalmente simili o ben poco dissimili esisterebbe un rapporto abbastanza costante tra la massa del sistema nervoso e la massa del corpo: supponendo che il corpo, o grande o piccolo, fosse portato da un luogo ad un altro con velocità eguale. Il rapporto tuttavia è tutt'altro che costante.

Un cavallo galoppa assai più rapidamente che non corra un uomo; e un cavallo nel lavoro ordinario muove quotidianamente il proprio corpo attraverso uno spazio più grande di quello, attraverso il quale si muove il corpo di un uomo, o più grande di quella trasposizione del suo corpo, a cui è equivalente il lavoro quotidiano di un uomo. Quindi se vi fosse una relazione semplice tra la somma di tessuto nervoso e la somma di moto sviluppato, un cavallo, il quale pesa circa sette volte tanto quanto un uomo, dovrebbe avere un sistema nervoso almeno sette volte più pesante. Invece esso à un sistema nervoso più leggero. Il suo cervello non pesa che una libbra e sette oncie; e se si aggiungesse il cordone spinale, il peso totale probabilmente non eccederebbe due libbre. Ma il cervello e il cordone spinale di un uomo pesano fra tre e quattro libbre. Così l'asse cerebro-spinale di un cavallo non è che una decima parte di ciò che dovrebb'essere, se questa relazione fosse l'unica. Ancor più chiaramente si dimostra che c'è qualche altra relazione, quando evitiamo le cause modificatrici, confrontando animali dello stesso genere, o della stessa specie, ma di grossezza diversa. Le varietà dei cani offrono buone illustrazioni. Un cane di Terranova e uno spagnuolo si assomigliano per la organizzazione, per il cibo, per la temperatura, per la respirazione, ecc., e sono approssimativamente simili nei loro poteri di locomozione, mentre il vantaggio è dalla parte del più grande di essi. Se la genesi del moto fosse misurata dalla quantità del tessuto nervoso, l'asse cerebro-spinale di un terranova dovrebbe per ciò eccedere in grossezza quello di uno spagnuolo tanto quanto il corpo del primo supera in grossezza quello del secondo. Ma non è punto questo il caso. Mentre è considerevolmente più grande in senso assoluto, esso è molto più piccolo in senso relativo.

Per conseguenza dobbiamo dire che se bene il sistema nervoso sia l'iniziatore del moto, e benchè ci sia evidentemente qualche rapporto fra il grado di sviluppo nervoso e il grado di energia motrice, tuttavia questo rapporto si complica con un altro e diventa oscuro a causa di esso. Per trovarlo torniamo ad esaminare i fatti.

§ 5. In quale altro modo oltre che nella relativa debolezza, differiscono i moti de gli esseri inferiori da quelli de gli esseri superiori? Essi differiscono nella relativa semplicità. Gli animali che sono ben poco evoluti compiono azioni le quali, oltre ad essere lente, sono poche nel genere e singolarmente uniformi nella composizione. Gli animali molto evoluti eseguiscono azioni le quali non solo sono rapide, ma sono anche di numerose specie e singolarmente complicate nel loro modo di composizione. I movimenti nell'un caso sono piccoli e omogenei, e nell'altro caso grandi ed eterogenei. Ciascun sottoregno di animali esemplifica questa seconda relazione generale tanto quanto la prima.

I Molluschi più umili, come i tunicati fissi, non manifestano quasi altre energie all'infuori di quelle richieste per contrarre il loro corpo quando sono disturbati, e poi per distenderlo. Ma nelle Seppie, che presentano una elevata organizzazione, oltre ai movimenti rapidi, facilmente variabili e bene adatti, messi in mostra nell'inseguimento e nella cattura della preda, abbiamo i numerosi movimenti combinati dei tentacoli provvisti di ventose, che servono non solo per la presa ma qualche volta per viaggiare sopra superficie solide.

Gli *Annulosa*, includendo con essi gli *Annuloida*, offrono un analogo contrasto generale. Tra i movimenti uniformi, poco variati, di un verme Nemertino, e i movimenti multiformi, variamente combinati del Granchio o del Ragno, esiste una differenza che à il suo parallelo nella differenza dell'evoluzione del sistema nervoso. E un analogo contrasto di struttura accompagna il contrasto fra le poche semplici azioni del bruco e le numerose complesse azioni della farfalla.

Ma il fatto che la eterogeneità del movimento cresce in corrispondenza della relativa grossezza del sistema nervoso, si dimostra meglio per mezzo di confronti tra gli animali vertebrati. Il Pesce va innanzi mediante contrazioni alternate de' suoi muscoli late-

rali, aprendo le sue mascelle per introdurre nel corpo cibo e acqua, e a questi atti non aggiunge quasi altro che quelle ondulazioni delle pinne e della coda, che servono a farlo stare in equilibrio e voltarlo. Un rettile, il quale adopera le sue membra nell'acqua o sul terreno asciutto o qui e là allo stesso tempo, eseguisce azioni muscolari considerevolmente più varie e più complesse, ma, tuttavia, azioni dirette a raggiungere un numero relativamente piccolo di scopi. Un Mammifero ordinario offre nella caccia e nella distruzione della preda, nella formazione di buchi sotterranei, nell'allevamento dei piccoli, nel mettere in serbo il cibo, una più grande varietà di azioni, ciascuna delle quali è più complessa. Giungendo ai Mammiferi più elevati, e finendo coll'Uomo, incontriamo movimenti che sono quasi innumerevoli nel genere, che sono singolarmente composti di molti movimenti minori accuratamente adattati nelle loro relative quantità e successioni, e che si combinano essi stessi tra loro formando linee di condotta dirette verso fini multiformi. E insieme con ognuno di tali aumenti di complessità nelle funzioni motrici in tutto il mondo dei vertebrati, si accompagna un aumento di capacità nervosa.

Tale, dunque, è la connessione secondaria che attraversa la prima e si complica con essa. Vedemmo che se non vi fosse altra relazione che quella tra la quantità di tessuto nervoso e la quantità di moto generato, un Cavallo dovrebbe avere un sistema nervoso assai più grande che un Uomo, invece di averne uno più piccolo. Ma trovando che v'è altresì una relazione tra la quantità di tessuto nervoso e la complessità del moto, siamo indotti a prevedere un sistema nervoso eccezionalmente grande nell'Uomo; e siamo posti in grado di comprendere perchè egli ne abbia uno più grande che il Cavallo. Più ovvia, perchè non complicata con differenze d'altro genere, è la interpretazione in tal modo offerta della regola generale, già illustrata nel caso dei Cani, per la quale in ciascun gruppo od ordine naturale di Mammiferi, i sistemi nervosi non crescono nella stessa proporzione in cui aumentano i corpi. Daremo uno sguardo ad un'altra illustrazione di questo fatto, fornita dai Primati: specialmente istruttiva a causa della importante eccezione ch'essa contiene, e specialmente interessante perchè quella eccezione è data dal genere umano.

Le scimmie piccole ànno un cervello relativamente assai grande — più grande relativamente del cervello delle loro congeneri, in-

cludendo anche le più elevate. Questa connessione, analoga a quella presentata nel cane spagnuolo e nel cane di Terranova, à una spiegazione analoga. I movimenti della piccola scimmia Cappuccina sono approssimativamente così vari e complessi come quelli del grosso Gorilla; e quindi, in quanto l'evoluzione nervosa è in rapporto con la eterogeneità del moto, la Cappuccina dovrebbe avere un sistema nervoso ben poco diverso nelle dimensioni da quello del Gorilla. Ma siccome v'è anche una relazione tra la quantità dei nervi e la quantità di moto generato, il sistema nervoso del Gorilla dev'essere assolutamente più grande, se bene relativamente più piccolo: il che troviamo essere infatti. Tra il Gorilla e l'Uomo, tuttavia, esiste un contrasto opposto. Un Gorilla, che pesa più di un Uomo e si muove qua e là su per gli alberi, probabilmente genera in un giorno tanto moto quanto un selvaggio, o quanto un operaio incivilito; e se l'unica funzione del tessuto nervoso fosse quella di originar moto, esso dovrebbe avere almeno un sistema nervoso altrettanto grande. Ma nell'Uomo il sistema nervoso è due volte più pesante. Qui dunque, tutte le altre relazioni essendo sostanzialmente le medesime, e i processi fisiologici essendo approssimativamente simili nei due casi, la relativa grossezza del sistema nervoso dell'Uomo è evidentemente in rapporto con la complessità relativamente enorme delle azioni umane — una complessità che in parte si rivela nei movimenti simultanei più complicati, ma sopra tutto nella combinazione di movimenti successivi, semplici e composti, diretti al raggiungimento di fini remoti.

§ 6. Questa doppia relazione dev'essere considerata come approssimativa soltanto. Poichè, come vedemmo all'inizio, la genesi del moto dipende da molte condizioni fisiologiche, ciascuna delle quali è separatamente variabile, è manifesto che le connessioni fondamentali da noi rintracciate devono presentare parecchie irregolarità minori. Senza trattare di queste in particolare, sarà bene addurne una ad esempio — quella dovuta alla differenza della temperatura del corpo. Gli Uccelli come classe sono più attivi dei Mammiferi anch'essi considerati come classe; e benchè molti Mammiferi compiano movimenti più eterogenei di quelli de gli Uccelli, tuttavia si può appena dire che i Mammiferi inferiori eccedono gli Uccelli nella eterogeneità dei loro movimenti. Non di meno, il sistema nervoso de gli Uccelli è relativamente alquanto più

piccolo di quello dei Mammiferi. La spiegazione è che gli Uccelli ànno un sangue più caldo e insieme una respirazione più attiva — due fatti che presuppongono un più alto grado di cambiamento molecolare. E un più alto grado di cambiamento molecolare pone in grado un sistema nervoso più piccolo di generare una somma di moto, la quale richiederebbe un sistema nervoso più grande se il grado di cambiamento molecolare fosse minore.

V'è da mentovare qui un'altra limitazione derivante dal fatto che, a parità completa di condizioni, il potere di un sistema nervoso non varia esattamente come la sua massa. Per ragioni che appariranno in seguito, la sua forza come agente motore aumenta in un grado alquanto più elevato che non la quantità di materia ch'esso contiene.

Ma dopo aver tenuto conto di tutte le cause modificatrici, rimangono sostanzialmente intatte le relazioni fondamentali esposte — cioè, che ovunque si sviluppa molto moto, esiste un sistema nervoso relativamente grande; che ovunque il moto sviluppato, se bene non grande in quantità, è eterogeneo nella forma, esiste un sistema nervoso relativamente grande; e che ovunque il moto sviluppato è allo stesso tempo grande nella quantità ed eterogeneo nella forma, esistono i più grossi sistemi nervosi.

§ 7. Pensatamente io ò cominciato con questa poco familiare e, come molti crederanno, alquanto strana esposizione dei fatti. Le mie ragioni per ciò fare sono parecchie.

Una di queste è che noi qui dobbiamo anzi tutto occuparci dei fenomeni psicologici come fenomeni dell'Evoluzione; e, sotto il loro aspetto obiettivo, questi, ridotti ai loro minimi termini, sono incidenti nella ridistribuzione continua della Materia e del Moto. Quindi la prima questione concernente il sistema nervoso, in quanto lo si studia dal nostro punto di vista, è la seguente — quali sono i fatti principali ch'esso presenta, espressi in termini di Materia e di Moto?

Un'altra ragione è che, indipendentemente da qualunque dottrina dell'Evoluzione, conclusioni vere rispetto ai fenomeni psichici devono essere basate sui fatti offerti da tutta la natura organica; e che la esposizione precedente letteralmente non fa altro che esprimere questi fatti, ed esprime anche tutto ciò che la induzione diretta ci può dire rispetto alle loro relazioni essenziali. Gli

atti di tutti gli esseri organici, compresi quelli della nostra specie, sono a noi noti soltanto come movimenti. Escludendo le nostre interpretazioni e deduzioni, è chiaro che i salti e le giravolte della preda fuggente, insieme con le azioni variamente adattate e rapidamente variabili dell'inseguitore, non sono altro per le nostre percezioni se non movimenti combinati in modi particolari; e tali pure sono i cambiamenti di espressione, i toni di voce, e le articolazioni verbali dei nostri simili, alle quali attribuiamo così reconditi significati. Siccome, dunque, la scienza c'impone di distinguere i fatti quali attualmente si presentano, dalle supposizioni che noi ordinariamente colleghiamo ad essi, è necessario mettere avanti, in tutta la sua nudità, questa relazione primordiale tra i moti esterni e l'interna origine di essi.

Un'altra ragione ancora per cominciare in questo modo è che così noi andiamo liberi da preconcetti. Coloro che portano con sè nella investigazione dei fenomeni psichici, le ipotesi che sono a noi discese dal passato, ne subiscono quasi certamente l'influenza in un grado più o meno notevole. Mentre intendono evitare presupposizioni, essi non sfuggono al grave pericolo che le loro conclusioni siano viziate, se non da qualche idea antica o medievale nella sua forma manifesta, tuttavia da corollari da essa derivati, i quali ànno a poco a poco preso l'aspetto di postulati inconsciamente accolti. Come tosto vedremo, anche i fisiologi sono stati in alcuni casi tratti così in errore.

Per ciò, dunque, senza punto porre in questione la verità di quelle altre interpretazioni affatto diverse dei fenomeni nervosi, che si esprimono tacitamente nel linguaggio ordinario, a noi conviene qui lasciarle da parte. Prima di studiare i fatti da un punto di vista psicologico, dobbiamo anzi tutto studiarli da un punto di vista fisiologico. La prima verità dischiusa dai fatti così studiati è la universalità di questo rapporto tra il grado di evoluzione nervosa e la quantità ed eterogeneità del moto prodotto. Passiamo ora alle verità secondarie similmente scoperte.

CAPITOLO II.

La struttura del Sistema Nervoso.

§ 8. A una descrizione particolareggiata della struttura nervosa deve precedere un disegno generale di essa; e i fatti essenziali da indicarsi in un disegno generale possono essere esposti nel modo più chiaro, confrontando gli uni con gli altri i sistemi nervosi posseduti da tipi diversi e da gradi diversi del medesimo tipo. Limiteremo i nostri confronti ai tre sottoregni superiori di animali.

Un nodo piccolissimo con fili divergenti costituisce il sistema nervoso rudimentale, quale esiste nel più infimo Mollusco. Nei Lamellibranchi parecchi di questi piccoli nodi, o gangli, sono distribuiti, per solito in paja, nelle differenti parti del corpo; e oltre alle fibre libere che si ramificano da ciascuno di essi a gli organi vicini, vi sono fibre che collegano tra loro i gangli. I Gasteropodi, considerevolmente più elevati per la organizzazione e l'attività, ànno centri nervosi, tra i quali esiste una eterogeneità considerevole in virtù della maggiore grossezza di alcuni che di altri. E oltre ad una integrazione locale delle diverse paja di gangli in unici gangli bilobati, c'è un avanzamento nella integrazione generale, mostrato dal raggrupparsi dei gangli più importanti attorno alla testa. I Cefalopodi, e specialmente la divisione dei dibranchiati, in cui il tipo mollusco raggiunge il suo più alto grado, ci mostrano, spinta ancor più innanzi, quella integra-

zione del sistema nervoso che è dovuta al semplice accrescimento, unita con quella integrazione che è dovuta alla concentrazione e coalescenza di centri indipendenti; ed essi ci mostrano anche le differenziazioni che risultano dai loro cambiamenti di grossezza, forma e distribuzione.

Una corda delicata che corre da una estremità all'altra del corpo, e da cui si staccano fibre laterali in paia, costituisce il sistema nervoso ne gli *Annulosa* inferiori. Quando da gli Anellidi privi di membri passiamo ai tipi articolati, composti di segmenti che portano membri, noi troviamo il sistema nervoso formato di una serie di centri, ciascuno dei quali manda fibre ai differenti organi del suo proprio segmento, e che sono tutti uniti mediante uno spesso cordone di fibre con un gruppo di centri simili, fusi insieme nella testa. Ne gli Articolati più elevati si osserva un aumento nella grossezza relativa dei centri nervosi in confronto delle strutture che li collegano, una effettiva approssimazione dei principali centri nervosi tra loro, tanto longitudinalmente quanto lateralmente, e in fine una coalescenza di essi. Questa integrazione, mostrata dai confronti dei tipi inferiori e superiori, può anche essere osservata in via di progredire durante lo sviluppo dell'individuo insetto o dell'individuo crostaceo. E mentre le strutture nervose vanno sempre più crescendo, consolidandosi e combinandosi, allo stesso tempo si può rintracciare una crescente dissomiglianza tanto tra le masse centrali stesse, quanto tra le corde che le collegano e tra le fibre divergenti.

Questi caratteri dell'evoluzione si presentano sotto un'altra forma nel sottoregno dei vertebrati. Il suo membro più infimo che si conosca, l'*Amphioxus*, à un semplice asse cranio-spinale, la cui estremità anteriore non è resa in modo apprezzabile differente dal resto mediante lo sviluppo di gangli cerebrali distinti, e da cui si distaccano nervi laterali, i quali non ànno che diversità minori. I Pesci ciclostomi, aventi gangli cerebrali che sono abbastanza manifesti, ci conducono ai pesci ordinari, in cui questi gangli, individualmente assai più grandi, formano un gruppo unito di masse, cioè un cervello rudimentale. Qui tuttavia, se bene stiano a contatto, essi conservano un ordinamento a serie: la loro aggregazione si riduce a poco più che ad una stretta successione lineare. Ma nei pesci più elevati, alcuni dei gangli, che sono grandemente cresciuti, coprono gli altri; e tendono così a formare un aggregato più compatto, come pure più grande. I Rettili superiori e gli Uc-

celli manifestano in un grado maggiore questo relativo aumento di alcuno dei gangli raggruppati e la conseguente diminuzione de gli altri. Il processo va ancor più innanzi nei Mammiferi inferiori. Cominciando da essi e salendo nella scala, il cambiamento principale della struttura nervosa è un aumento delle due più grosse paja di questi centri nervosi aggregati. Nell'Uomo un paio è divenuto così enorme, che gli altri sono per la maggior parte nascosti da esso e quasi vi scompaiono. Insieme con questa integrazione diretta procede la integrazione indiretta, costituita da più intime e molteplici connessioni. Queste sono tanto longitudinali quanto trasversali. Mentre nell'*Amphioxus*, l'asse cranio-spinale non contiene che una piccola proporzione di fibre nervose le quali, correndo longitudinalmente, servono ad unire le sue differenti parti: in un vertebrato superiore, tali fibre nervose connettive sono tra i principali elementi dell'asse cranio-spinale. E, similmente, mentre le metà laterali del cervello non sono che leggermente connesse ne gli Uccelli, ed ànno connessioni relativamente deficienti nei Mammiferi inferiori, esse nei Mammiferi più elevati si presentano congiunte insieme mediante una densa massa formata d'innumerevoli fibre. Intanto sono andate sorgendo differenziazioni non meno notevoli. Oltre a quella differenziazione generale dovuta allo sviluppo della estremità anteriore dell'asse cranio-spinale in gangli cerebrali, e all'altra di simil natura che risulta dall'accrescimento relativamente enorme di alcuni di questi, ulteriori differenziazioni sono state costituite dalle dissomiglianze locali di struttura simultaneamente stabilitesi. A misura che s'ingrandiscono, i gangli più grossi sono resi esternamente dissimili da gli altri mediante la formazione di pieghe o circonvoluzioni; e le loro parti interne acquistano singolarmente caratteri distintivi. La stessa cosa vale per il sistema nervoso periferico. Certe paja di nervi, che erano originariamente quasi uniformi, si van facendo multiformi per l'assai maggiore accrescimento di alcuni che di altri, e per le differenze interne che accompagnano queste differenze esterne.

Questo cenno fugace sul sistema nervoso sotto le varie forme ch'esso presenta in tutto il regno animale, è sufficiente per mostrare come la sua evoluzione si conformi alle leggi dell'evoluzione in genere. Esso ci mostra anche quello che qui più immediatamente c'interessa — che mentre il sistema nervoso rudimentale, consistente di pochi filamenti e di piccolissimi centri, è moltissimo dif-

fuso, il suo aumento di grossezza relativa e il suo aumento di complessità vanno di pari passo con l'accresciuta concentrazione e con la maggiore moltiplicità e varietà di connessioni. Tenendo in mente questa idea generale, veniamo a studiarne più da vicino la struttura, considerando anzi tutto non qualche sua forma particolare, ma la sua forma universale.

§ 9. Il sistema nervoso si compone di due tessuti, i quali differiscono entrambi considerevolmente da quelli che compongono il resto dell'organismo. Essi si distinguono per solito l'uno da l'altro in virtù del loro colore col nome di grigio e bianco, e in virtù della loro intima struttura col nome di vescicolare e fibroso. Le analisi chimiche non ànno fino ad ora gettato più che una luce incerta sulla costituzione della materia nervosa in genere, o sulla costituzione di una delle due specie in contrasto con l'altra. Tutto ciò che con sicurezza può affermarsi si è, che ciascuna specie contiene grassi fosfatici e sostanze di proteina, ma che questi elementi sono entrambi differentemente distribuiti e in stati differenti nei due tessuti. Vediamo ciò che di essi ci dice il microscopio, con l'ajuto di reagenti chimici.

Dove si può rintracciare la loro evoluzione, le vescicole o corpuscoli del tessuto grigio sembrano avere la loro origine da un protoplasma costituito di nitrogeno, pieno di granelli e contenente nuclei. Intorno a questi nuclei il protoplasma si aggrega in masse sferoidali, le quali, diventando ciascuna racchiusa in membrane delicate (di cui in molti casi si deduce l'esistenza, riuscendo difficile vederle), si trasformano così in cellule nervose. La sostanza di proteina, che in tal guisa forma allo stesso tempo il contenuto principale delle cellule nervose e la parte principale della loro matrice, è, benchè coagulata, molle. I granelli in essa inseriti, sia entro, sia fuori delle cellule, consistono di materia grassa. E confrontando insieme cellule nervose in fasi differenti, si scorgono differenze nel colore dei granelli, che indicano una metamorfosi progressiva. Per completare un' idea generale del tessuto grigio, si deve aggiungere che dalle più sviluppate di queste cellule nucleate, o corpuscoli nervosi, si staccano processi, per solito suddivisi, che variano nel numero e nel grado della ramificazione; che tra i corpuscoli e i loro rami sono distribuite le terminazioni delle fibre nervose; e che mentre in alcuni centri nervosi queste fibre sogliono

andare a finire direttamente nelle cellule o costituire un tutto continuo con taluno dei processi, in altri centri nervosi le connessioni tra le fibre e le cellule sono raramente, se pur lo sono mai, dirette, ma dove esistono, esse si compiono mediante le remote suddivisioni di rami che si staccano dalle une e dalle altre.

Quando passiamo al tessuto bianco o fibroso, incontriamo materie che a prima vista sembrano distinte dalle altre tanto per la natura quanto per la disposizione. Le fibre appariscono come piccolissimi tubi. Entro la membrana estremamente delicata, di cui ciascun tubo è formato, vi à una sostanza midollare o polpa, che è viscida al pari dell'olio, à un luccicore perlaceo, e consiste di sostanze albuminose e grasse. Ma per quanto diverso sembri essere così il contenuto dei tubi nervosi dalle cellule nervose, un attento esame scopre tra quelli e queste una essenziale affinità. Infatti inserita nella polpa che riempie il tubo o guaina, giace una fibra delicata, o " cilindro assile ", che si compone di una sostanza di proteina. Questa, benchè chimicamente simile alla proteina contenuta nelle cellule delle vescicole, differisce fisicamente da essa, poichè, oltre ad essere relativamente ferma o solida, essa è uniforme e continua, mentre la continuità de l'altra è interrotta da granelli di grasso. Ci sono diverse prove per mostrare che questo filamento centrale di proteina è il nervo essenziale, per cui la guaina di materia midollare e la circostante guaina membranosa non sono che parti accessorie. Anzi tutto è provato che ne gli animali inferiori, come anche ne gli embrioni dei più elevati, non esistono guaine midollari: il nervo consiste del cilindro assile e della sua membrana protettiva, senza che tra essi giaccia alcuna polpa. Un'altra prova è che alle terminazioni periferiche dei nervi, anche ne gli animali superiori, la guaina midollare comunemente, se non sempre, s'arresta; mentre il filamento centrale, coperto dalla membrana più esterna, si prolunga e finisce in ramificazioni delicate non incluse in guaine distinguibili. Ed una ulteriore prova è che dove una fibra nervosa si unisce con una cellula nervosa, la guaina midollare cessa prima di arrivare al punto d'unione; mentre il cilindro assile si collega al contenuto della cellula, e la sua membrana protettiva diventa continua con la parete della cellula, dove tale parete esiste. Quindi concludendo, come abbiamo ragione di fare, che il cilindro assile è la parte essenziale, noi vediamo che la materia della fibra nervosa à molto in

comune con la materia della vescicola nervosa; e le differenze tra di esse sembrano principalmente essere queste, che nella vescicola nervosa la sostanza di proteina contiene più acqua, è mescolata con granelli di grasso, e forma parte di una massa evidentemente instabile, laddove nel tubo nervoso la proteina è più densa e si distingue nettamente dai composti grassi che la circondano, presentando così una disposizione che è relativamente stabile.

Qual è il significato di tale differenza? Prima di cercare una risposta, dobbiamo ricordare che le sostanze composte vanno soggette a due specie fondamentalmente diverse di metamorfosi — una in cui gli elementi sono o in parte o nella loro totalità dissociati e distribuiti attraverso lo spazio circostante, o separatamente o in nuove combinazioni; ed un'altra in cui gli elementi, invece di essere dissociati, sono semplicemente riordinati, in modo da alterare le proprietà percettibili della massa senza distruggerne la continuità fisica. Noi chiamiamo la prima decomposizione; la seconda trasformazione isomerica. Queste forme di cambiamento si distinguono inoltre in ciò, che l'una è per solito accompagnata da una grande dispersione di moto, mentre il moto eliminato o assorbito durante l'altra è relativamente insignificante. Vi è un terzo contrasto ancora. Dopo la decomposizione gli elementi separati non si possono subito ricondurre nelle loro relazioni antecedenti: spesso è impossibile combinarli di nuovo; e nella maggior parte degli altri casi è difficile far ciò. Ma in molti esempi di trasformazione isomerica, un cambiamento assai limitato di condizioni può produrre una ripresa della forma originaria.

Ora le due specie di cambiamento molecolare, che offrono questi forti contrasti, sono quelle appunto, a cui noi abbiamo ragione di supporre che vadano soggette le due forme di materia nervosa. Mentre la sostanza di proteina mescolata con i granelli di grasso nelle vescicole, abitualmente si decompone; la sostanza di proteina che forma gli assi delle fibre nervose, abitualmente si muta da uno de' suoi stati isomerici ad un altro. Tale al meno è la supposizione qui fatta, in conformità della conclusione raggiunta nei *Principii di Biologia*; dove fu argomentato che la propagazione dei perturbamenti molecolari da un punto di un organismo ad un altro tende a modificare le sostanze colloidali miste, in modo da produrre tra i due punti una forma di colloide, la quale va soggetta a trasformazione isomerica quando è disturbata, e comunica il per-

turbamento nel subire la trasformazione. Ivi si argomentò anche che questo colloide facilmente trasformabile, dopo aver subìto un tale cambiamento sorto ad una estremità di esso e trasmesso all'altra, e dopo aver liberato durante il processo una certa quantità di moto molecolare con risultante abbassamento di temperatura, immediatamente riassorbe dai tessuti adiacenti ricchi di sangue una somma di moto molecolare eguale a quella che fu perduta: riprendendo poi il suo precedente stato isomerico e la sua attitudine a propagare di nuovo un'onda di trasformazione.

Per quanto sia grande la parte fatta qui all'ipotesi, le prove indirette rendono probabile che se questa non è la vera interpretazione, la vera interpretazione è analoga ad essa. Noi abbiamo varie ragioni per credere che la materia contenuta nelle vescicole è la sede di movimenti molecolari distruttivi, con concomitante sviluppo di moto, mentre la materia contenuta nei tubi è la sede di cambiamenti i quali, di qualunque natura speciale siano, non implicano una grande decomposizione distruttiva, nè un grande sviluppo di moto: e fra le altre ragioni vi sono le seguenti. Il tessuto grigio contiene ben più acqua del tessuto bianco: infatti la proporzione dei solidi rispetto all'acqua è circa del 12 per cento nel tessuto grigio, mentre nel tessuto bianco è a un dipresso del 25 per cento. Ora l'abbondanza di acqua facilita il cambiamento molecolare, e abitualmente caratterizza le parti in cui il grado di questo cambiamento è alto. Quindi ne risulta che la materia grigia va soggetta a metamorfosi con assai più grande rapidità della bianca. Prove più forti sono offerte dal fatto che la sostanza grigia o vescicolare à una vascolarità, la quale eccede immensamente quella della sostanza bianca o fibrosa. Confrontando le reti di vasi sanguigni, che attraversano le due sostanze, la differenza è evidente; ed è molto più grande che non appaia da principio. Un calcolo basato su misurazioni prova che una data massa dell'una contiene circa cinque volte tanti capillari quanti ne contiene una massa eguale dell'altra (1). Ora, siccome questi piccoli canali, che por-

(1) Il disegno su cui è basato questo calcolo, è contenuto nel *Manuale d'Istologia Umana* di A. Kölliker, tradotto e pubblicato da Giorgio Busk, F. R. S., e Tommaso Huxley, F. R. S. Il calcolo è facilmente fatto. Dopo aver tirato trasversalmente attraverso le due reti un dato numero di linee parallele equi-

tano e trasportano via materiali, devono essere tanto più numerosi quanto più rapide sono la composizione e la decomposizione, noi possiamo inferire che v'è una grande differenza fra i gradi di cambiamento distruttivo nei due tessuti.

Un altro contrasto appoggia non meno fortemente questa conclusione. Il protoplasma granulare instabile contenuto nei corpuscoli è protetto dalle vicine forze perturbatrici mediante una membrana, la quale, anche dove è più spessa, è così delicata che la sua esistenza si può dimostrare soltanto con l'ajuto di reagenti, e che in molti corpuscoli non si può rendere visibile affatto. Quindi tra la materia contenuta in questi corpuscoli, o vescicole, e le correnti di sangue che corrono tra essi così abbondantemente, sono interposte quasi soltanto le pareti delicate dei vasi sanguigni capillari; e in tal guisa le sostanze perturbatrici, portate da ciascun capillare, possono passare col minimo ostacolo possibile nel contenuto instabile delle vescicole vicine. La cosa è del tutto diversa quando consideriamo le relazioni del sangue col contenuto dei tubi nervosi. La parete di ciascun tubo nervoso è abbastanza spessa per poterla facilmente osservare; e tra essa e il filamento centrale costituito della materia essenziale, si trova il rivestimento di midolla nervosa. Attraverso queste barriere gli agenti perturbatori, portati tra i tubi nervosi per mezzo di capillari radamente distribuiti, non possono facilmente passare; e s'impedisce che nel filamento ner-

---

distanti, si conta il numero dei punti in cui una di queste linee interseca i vasi sanguigni entro una data lunghezza (per es. un pollice), e facendo lo stesso in una lunghezza eguale di ciascuna delle altre linee parallele che attraversano la medesima rete, si ottiene, facendo una media, il numero dei vasi che per solito s'incontrano entro una distanza specificata. Lo stesso processo poi si compie con le linee della medesima lunghezza, che attraversano l'altra rete. Queste medie tuttavia non esprimono veramente i numeri comparativi di tali intersecazioni nelle due reti; poichè le maglie dell'una sono diverse da quelle dell'altra nella forma. Quindi è necessario tirare un numero eguale di linee longitudinali parallele; e ripetere con esse questo processo di fare la media. Prendendo la media tra i numeri risultanti e i numeri precedenti, otteniamo una rappresentazione corretta della frequenza relativa, con cui s'incontrano i vasi nello spazio ad una dimensione. Per accertare la loro relativa frequenza nello spazio a tre dimensioni, cioè nel tessuto solido, naturalmente è necessario semplicemente elevare al loro cubo i due numeri così ottenuti.

voso essenziale sorgano cambiamenti molecolari nei punti situati tra i suoi due estremi. Questa protezione è sufficiente fino a tanto che gli agenti perturbatori rimangono normali nella loro somma; ma quando diventano eccessivi, come accade se i vasi sanguigni diventano congestionati, si producono cambiamenti locali nei filamenti nervosi: donde deriva una specie di nevralgia. Si dovrebbe aggiungere che mediante questa guaina di midolla nervosa, i filamenti nervosi essenziali, oltre ad essere difesi contro i perturbamenti prodotti dalle vicine correnti di sangue, sono difesi contro i perturbamenti causati dai filamenti nervosi dello stesso fascio. Se i " cilindri assili " giacenti lateralmente a contatto non fossero in tal modo rivestiti, un cambiamento molecolare propagato attraverso uno di essi darebbe origine a cambiamenti molecolari ne' suoi vicini; come infatti accade in uno stadio primitivo di atassia, caratterizzato dalla perdita delle guaine midollari. Di qui, anche, la spiegazione di quell'assenza normale delle guaine midollari, che parecchie strutture nervose ci mostrano. Infatti, tra gl'Invertebrati, in cui quest'assenza normale si verifica, le fibre contenute nel medesimo fascio non ànno nulla di simile a quelle molte e svariate distinzioni, che esse presentano ne gli animali più elevati: esse ànno terminazioni, le cui strutture e funzioni sono assai meno differenziate. Similmente dicasi di quei fasci di fibre grigie o prive di midolla, contenute nel sistema simpatico dei vertebrati; siccome questi fasci servono a stabilire relazioni tra i visceri, ciascuno dei quali è molto meno diviso in parti che agiscono indipendentemente, un così perfetto isolamento delle fibre nervose non è in alcun modo necessario. E lo stesso vale anche per certe porzioni del sistema cerebro-spinale periferico, come l'espansione olfattoria, la quale consiste di un esteso aggregato di fibre prive di midolla e presenta questa particolarità, che su differenti parti della sua area non si esercita un'azione separata.

Le prove, dirette e indirette, ci giustificano così nel concludere che il sistema nervoso consiste di un'unica specie di materia sotto differenti forme e condizioni. Nel tessuto grigio questa materia esiste in masse contenenti corpuscoli, che sono molli e racchiudono in sè granelli dispersi qua e là, e che, oltre ad essere così di composizione instabile, sono collocate in modo da trovarsi esposte a perturbamenti nel massimo grado possibile. Nel tessuto bianco questa materia è raccolta insieme in filamenti sottili, che sono più

densi, uniformi nella struttura, e protetti in una maniera insolita da forze perturbatrici, fuorchè alle loro due estremità. E la supposizione, in base alla quale noi da ora innanzi procederemo, è che le masse, instabili per la costituzione e per le condizioni, sono sede di cambiamenti molecolari distruttivi e di sviluppo di moto; mentre i filamenti, stabilmente costituiti e condizionati, rappresentano la sede di cambiamenti molecolari che non sono distruttivi e sono probabilmente isomerici.

§ 10. I tubi nervosi con i filamenti di proteina ch'essi contengono, e le cellule nervose con le loro masse di proteina variabile, contenute in esse e ad esse circostanti, sono gli elementi istologici di cui è costruito il sistema nervoso: e noi dobbiamo ora domandarci in qual modo essi sono messi insieme. Cominceremo con le terminazioni periferiche dei tubi nervosi, o piuttosto con quelle tra esse che giacciono sulla superficie esterna.

Si supponga che la pelle, comprese quelle porzioni di essa rovesciate in dentro che formano le aree riceventi dei sensi speciali, sia tutta attraversata da segni in modo da formare una rete. Si supponga che i buchi di questa rete variino estremamente nelle loro dimensioni; così che mentre in alcuni luoghi essi sono così grandi come quelli di una rete da pesca, in altri non sono nè pure grandi abbastanza da lasciar entrare la punta di un ago. O, per parlare specificamente, si supponga che sul mezzo del dorso i buchi abbiano un diametro di circa 2 pollici e $^1/_2$, e che, mentre sono egualmente grandi verso il mezzo de gli avambracci e il mezzo delle coscie, essi diminuiscano fino a 2 pollici e meno sopra il collo e il petto, a 1 pollice e $^1/_2$ alle estremità delle gambe, a 1 pollice e $^1/_4$ sul dorso delle mani, a meno di un pollice sulla fronte, a meno della metà di un pollice sopra le guancie e sopra le palme delle mani, a un quarto di pollice e meno sopra le dita, a un dodicesimo di pollice sulle punte interne delle dita, e sulla punta della lingua a un ventiquattresimo di pollice in diametro; e si supponga inoltre che sopra il dorso di quel sacco dermico che forma l'occhio, questi buchi siano così piccoli che per distinguerli si richieda un microscopio. Avendo immaginato una tale rete i cui buchi, irregolarmente poligonali nelle loro linee generali, sono dunque ampi sopra quelle parti della superficie che ànno ben poca varietà di rapporti col mondo esterno, e diventano più piccoli a

misura che le superficie ànno contatti molteplici e variabili con le cose; noi avremo acquistato un'idea approssimativa delle relazioni tra le aree locali separate, in cui sorgono nervi indipendenti. Per completare il concetto, tuttavia, si deve supporre qualche altra cosa. Noi dobbiamo rappresentarci i grossi buchi come segnati da linee molto larghe, per esempio della larghezza di un quarto di pollice dove i buchi sono più grandi. Ce le dobbiamo immaginare in via di restringersi a misura che i buchi diventano più piccoli; finchè, quando veniamo ai buchi che sono sopra la superficie della retina, le linee di divisione si sono attenuate fino alla grossezza di un sottilissimo filo di ragno. Ed ora pensiamo che entro ciascuna di queste aree, grande o piccola secondo il caso, esista un plesso di fibre, formate della sostanza nervosa essenziale, che sono continue tra loro, ma che non ànno alcuna connessione con le fibre che occupano le aree vicine. Non dobbiamo già pensare che vi sia una qualche limitazione precisa dello spazio occupato da ciascun plesso. Noi dobbiamo supporre che la linea di separazione tra due aree, qui molto larga e là molto stretta, copra uno spazio in cui vanno a finire fibre derivanti da ambedue le aree, senza congiungersi le une con le altre. Quindi l'area appartenente a ciascun plesso indipendente è l'area interna del buco della rete, più lo spazio occupato dalla linea larga o stretta che lo circoscrive; e lo spessore della linea rappresenta fino a che punto le aree vicine si sovrappongono. Tali, dunque, sono le espansioni periferiche di quei nervi che sono esposti all'azione delle forze esterne. Ciascuno di essi in un dato punto monopolizza un tratto relativamente grande della superficie, e in un altro un tratto estremamente piccolo. Ciascun nervo è un agente indipendente — ciascuno è capace di andar soggetto a un cambiamento in sè, senza che sorgano cambiamenti ne' suoi vicini. La pelle è, per così dire, occupata tutta da centri sensitivi separati, che in un punto sono ampiamente dispersi, in un altro sono raggruppati, e in un altro ancora raccolti insieme tanto strettamente quanto lo permette il mantenimento delle loro individualità.

Dall'aggregato di nervi che occupa una di queste aree, trae la sua origine la fibra centrale, o cilindro assile, di un tubo nervoso. Rivestita della sua midolla e della guaina esterna, essa, partendo dalla superficie, si volge in dentro, e, procedendo senza alcuna ramificazione o congiungimento, raggiunge da ultimo una massa di

materia grigia contenente vescicole — un centro nervoso o ganglio. Nella sostanza di questo va a finire il filamento nervoso essenziale, diventando spoglio della sua guaina midollare; e dove la struttura è meno complicata, la fibra nervosa essenziale frequentemente, se non sempre, termina in una vescicola nervosa. In tali centri semplici e che noi possiamo chiamare tipici, spunta fuori da qualche altra parte della vescicola nervosa un'altra fibra nervosa, la quale, similmente racchiusa nella sua doppia guaina, segue una via conducente verso l'esterno, ordinariamente lungo la stessa direzione generale come la prima, finchè, raggiungendo la stessa parte del corpo, essa si nasconde in un fascio di fibre muscolari, in mezzo

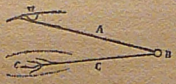

Fig. 1.

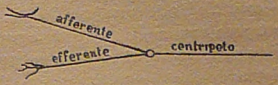

Fig. 2.

a cui terminano le sue ramificazioni. Così noi abbiamo gli elementi di ciò che si chiama un arco nervoso: 1, una espansione periferica, situata dove essa è esposta all'azione di un agente esterno, e formata in modo da essere facilmente disturbata; 2, una fibra connessa capace di risentire subito l'effetto dei perturbamenti in questa estremità esterna, ma protetta da altri perturbamenti; 3, alla estremità interna di questa fibra o vicino ad essa, un corpuscolo di sostanza instabile, atto a sviluppare molto moto molecolare quando sia disturbato; 4, una seconda fibra divergente dal corpuscolo o dalla sua vicinanza, e soggetta al perturbamento prodotto dal moto molecolare sviluppato vicino alla sua origine, ma protetta da altre influenze; 5, alla estremità remota di questa seconda fibra, una terminazione suddivisa in mezzo ad una sostanza che si contrae molto quando è disturbata, e che nel contrarsi muove la parte del corpo in cui ebbe origine la prima fibra. La fig. 1 è un diagramma rappresentante questi elementi di un arco nervoso: A è il primo nervo, detto afferente, con la sua espansione periferica *a*; B è il corpuscolo nervoso o cellula ganglionare; e C il secondo nervo, cioè il nervo efferente, con la sua terminazione *c*.

Questa disposizione di parti si ripete perpetuamente in tutto il sistema nervoso; e se generalizziamo alquanto il concetto supponendo che il cominciamento *a* non è necessariamente esterno, ma può trovarsi sopra una superficie interna, o entro un organo, mentre la terminazione *c* non è necessariamente in un muscolo, ma può essere in una glandola, noi avremo un concetto che è, in un certo senso, universalmente applicabile. Dico in un certo senso, perchè fino a che non si aggiunga un altro elemento, il concetto è incompleto. Questi nervi accoppiati, con la cellula ganglionare che agisce come un anello diretto o indiretto tra essi, che si ritrovano ovunque sostanzialmente nelle stesse relazioni, sembrano formare una struttura composta, di cui è costituito il sistema nervoso — sembrano essere la sua unità di composizione. Ma non è così. Mediante una moltiplicazione di tali archi, noi possiamo ottenere una moltitudine di agenti nervosi separati, ma non un sistema nervoso. Per produrre un sistema nervoso è necessario un elemento che connetta ognuno di tali archi nervosi con gli altri — è necessaria una terza fibra che vada dalla cellula ganglionare o dalla sua vicinanza, a qualche luogo dove vengono altre fibre comunicanti; e dove, per mezzo di congiunzioni dirette o indirette, effettive o approssimative, le prime coppie di nervi possono essere messe in relazione. Cioè, si richiede ciò che noi chiamiamo un nervo *centripeto* (1). Nella fig. 2 è mostrata con un diagramma la relazione in cui questo si trova con gli altri. Con l'aggiunta di un nervo centripeto, ne risulta quella che noi possiamo giustamente considerare come l'unità di composizione del sistema nervoso. Noi dovremo tosto tener conto di certe fibre, che questo concetto non include. Ma esse non sono essenziali, poichè un sistema nervoso è possibile senza di esse. Prendendo dunque questa come la nostra unità di composizione, consideriamo il metodo generale, secondo il quale è costruito un sistema nervoso.

---

(1) Le parole *centripeto* e *centrifugo* sono qualche volta adoperate nella fisiologia nervosa come le equivalenti di afferente ed efferente. Ma siccome afferente ed efferente sono di gran lunga le più generalmente usate, e sono anche le più descrittive, sembra a me che si possa con vantaggio dare alla parola *centripeto* questo più speciale significato, e a *centrifugo* il significato correlativo.

§ 11. Le fibre rappresentate nei diagrammi precedenti non seguono ordinariamente isolate le loro vie rispettive: esse procedono in compagnia, com'è dimostrato nella figura 3. I nervi afferenti che sorgono in *a*, in aree separate ma adiacenti sulla pelle, o in altri organi ricevitori d'impressioni esterne, convergono; e mentre mantengono le loro individualità separate, si uniscono in un fascio incluso in una guaina. Altri fasci di fibre con la relativa guaina, che derivano da altre aree raccolte nella stessa regione, si collegano tosto al primo e vanno di pari passo con esso formando un fascio composto, finchè da ultimo raggiungono la massa di vescicole nervose inserite nella materia grigia,

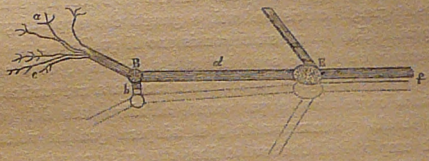

Fig. 3.

che costituisce un ganglio o centro nervoso B. Similmente i nervi efferenti, che ànno le loro radici in questo ganglio, partono da esso come un fascio, il quale, comunemente racchiuso nella stessa guaina generale come i nervi afferenti, torna a quella parte del corpo donde questi sorsero; e fasci secondari di tali nervi efferenti, divergendo e ridivergendo l'uno da l'altro a misura che entrano in questa parte, come accade in *c*, finalmente si perdono ne' suoi vari muscoli. In simil modo le fibre centripete *d*, che ànno origine in questo ganglio, seguono la loro via comune, accompagnate forse da altre fibre aventi origine altrove, verso un ganglio E, che è più grande ed à più numerose connessioni. Naturalmente le linee raggruppate insieme e i circoli punteggiati nella fig. 3, ànno soltanto il semplice valore di un diagramma — non dànno alcuna idea dei singoli nervi e fasci e gangli, quali esistono effettivamente, ma solo delle relazioni in cui stanno tra loro. Si dovrebbe aggiungere che il ganglio più centrale, a cui convergono altri fasci di nervi centripeti (insieme con alcuni nervi afferenti che passano

attraverso gangli inferiori senza arrestarsi), può esso stesso essere subordinato ad un ganglio ancor superiore, o ancor più centrale. A questo esso fa convergere quelli che si possono chiamare nervi centripeti superiori; e mentre altri nervi dello stesso ordine o di un ordine inferiore sono portati ad esso, questo ganglio più elevato diventa un luogo dove si stabiliscono comunicazioni tra tutti i gangli subordinati e sotto-subordinati, con le loro fibre afferenti ed efferenti.

Esiste un'altra specie di connessione. Gli animali nella loro immensa maggioranza ànno le parti simmetricamente disposte — qualche volta a guisa di raggi, ma più di frequente bilateralmente. Per le parti corrispondenti vi sono di solito gangli corrispondenti, e le connessioni che rimangono ancora da ricordare sono quelle tra questi gangli corrispondenti, o gangli che appartengono allo stesso grado. Tali connessioni consistono di quelle che si chiamano fibre commessurali. Esse sono indicate al punto *b*, dove esse congiungono trasversalmente la struttura mostrata nei particolari, con la struttura correlativa appartenente all'altro lato del corpo. In vero la parola " commessurale " si adopera qualche volta in un senso più ampio, includendovi le fibre che uniscono gangli di gradi differenti. Ma siccome le fibre dette commessurali sono per la massima parte quelle che congiungono gangli duplicati, o pure gangli che occupano le stesse relazioni nella gerarchia, gioverà, io credo, alla chiarezza il restringerne l'applicazione a queste: lasciando la parola " centripete " per indicare le fibre che connettono i gangli de gli ordini inferiori con quelli de gli ordini più elevati. Le commessure dunque, che mettono in relazione i membri di ciascun pajo di centri, inferiori o superiori, e che così collegano le due metà del sistema nervoso, completano le comunicazioni nervose in tutto l'organismo.

Questa descrizione, a bella posta generalizzata allo scopo di mostrare i principii della organizzazione nervosa, indipendentemente da qualsiasi tipo particolare, può opportunamente essere integrata con la descrizione di una struttura speciale che serve di esempio. Ciascuna ventosa in un tentacolo qualunque di una seppia à un ganglio situato al di sotto di essa. A questo discendono i nervi afferenti che sono eccitati toccando la ventosa; e da esso ascendono i nervi efferenti distribuiti nelle fibre muscolari della ventosa. Questi formano un sistema nervoso locale che, come si prova sperimental-

mente, è fino a un certo punto completo in sè stesso. Ma ora dal ganglio posto sotto ciascuna ventosa, si staccano delle fibre che vanno lungo il tentacolo, in compagnia di fibre derivanti da tutti i gangli simili del tentacolo; e questo fascio di fibre centripete da ultimo raggiunge un ganglio alla base del tentacolo. Ciascun tentacolo, similmente costruito, à dunque un centro nervoso principale, in cui sono messe in comunicazione le fibre che partono da tutti i suoi centri nervosi minori. Inoltre, tutto intorno al cerchio formato dalla base unita dei tentacoli, corre una commessura a forma di anello che connette questi gangli superiori. E poi da ciascuno di essi si stacca un fascio di fibre che procedono in direzione centripeta verso un centro ancor più elevato — il ganglio cefalico, dove, per conseguenza, i nervi di tutti i tentacoli sono messi in comunicazione diretta gli uni con gli altri e anche in comunicazione con i nervi che arrivano da gangli situati in altre parti del corpo. Omettendo particolari e limitazioni, non essenziali a un concetto come quello che qui ci riguarda, noi vediamo così che nella struttura nervosa à luogo un processo di centralizzazioni successive, che va tanto più innanzi quanto più elevata è l'organizzazione.

§ 12. Noi possiamo esser certi che ad un principio di ordinamento fra le strutture connettive, si accompagna qualche principio di composizione nei centri che sono connessi; i quali non sono semplicemente luoghi destinati all' incontro delle fibre, ma luoghi in cui esistono agenti atti a risentire l'azione delle fibre che entrano e capaci di agire sulle fibre che escono. Rispetto al principio di composizione, i nostri ragionamenti devono essere sopra tutto ipotetici; ma essi si mostreranno come credo di qualche valore, conducendoci a conclusioni che armonizzano con l'osservazione fino a dove questa ci porta.

Nell'ascendere dai tipi più bassi ai più elevati del sistema nervoso, vediamo che la distribuzione e la combinazione delle fibre nervose sono così modificate, da render possibile una crescente moltiplicità, varietà e complessità di relazioni tra le diverse parti dell'organismo. Quale specie di modificazione si richiede dunque a tal fine nei luoghi dove le fibre nervose sono messe in comunicazione? Senza presupporre che due fibre, le quali mettono due parti dell'organismo in relazione, siano sempre unite alle loro

estremità centrali mediante un corpuscolo nervoso intermedio, si può certamente ammettere che la continuità tra le loro estremità centrali dev'essere effettuata o mediante un corpuscolo nervoso o mediantequalche porzione meno definita di sostanza grigia; ed è chiaro che al numero di connessioni differenti, le quali ànno da stabilirsi tra i nervi giungenti ad un ganglio qualunque, deve proporzionatamente corrispondere il numero delle porzioni più o meno indipendenti di sostanza grigia richieste per stabilirle. Consideriamo le conseguenze di ciò. Si supponga che *a* e *b*, Fig. 4, siano

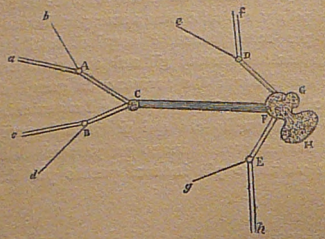

Fig. 4.

due punti nell'organismo. Per congiungere i nervi che da essi procedono, occorre soltanto la singola cellula ganglionare A. Similmente, per mettere in relazione nervosa i punti *c* e *d*, è sufficiente la singola cellula ganglionare B. Fino a tanto che A e B rimangono senza connessione tra loro, queste due semplici relazioni sono le uniche possibili tra i punti *a*, *b*, *c*, *d*. Ma ora si supponga che da A e B si muovano delle fibre verso il centro C — non una singola fibra da ciascun punto, ma due fibre, una delle quali in ciascun caso procede da *a* o *b*, e da *c* o *d*. Ciò essendo così, si possono formare in C undici relazioni semplici e composte: questi quattro punti si possono disporre in sei gruppi di due, *a b*, *a c*, *a d*, *b c*, *b d*, *c d*; in quattro gruppi di tre, *b a c*, *b a d*, *a c d*, *c b d*; e in un gruppo di quattro, *a b c d*. Quindi supponendo che il centro C sia costituito dalle cellule indipendenti, o porzioni di sostanza grigia, che servono singolarmente a collegare i membri

di un gruppo in una combinazione separata, ve ne devono essere di queste almeno undici. Se, di nuovo, da questo centro C, supponiamo che si stacchino fibre abbastanza numerose verso il centro più elevato F, e che questo anche sia debitamente collegato per via dei centri D ed E con i punti *e*, *f*, *g*, *h*; allora il numero possibile di gruppi, semplici e composti, che si possono formare in F, salirà a 247; e per unire i membri di ciascun gruppo in modo che questo possa essere indipendente dagli altri, vi devono essere almeno 247 anelli di collegamento nel centro F. Senza proseguire nel calcolo, sarà manifesto che a misura che questi punti nell'organismo crescono di numero, e a misura che i gruppi di essi che devono esser posti in relazione diventano più grandi e più svariati, gli elementi centrali, attraverso i quali si stabiliscono i loro rapporti, devono farsi più numerosi.

In questo modo tuttavia si ottiene un concetto inadeguato; poichè noi abbiamo considerato soltanto i requisiti per formare tra questi punti il più gran *numero* di gruppi differenti, semplici e composti, trascurando i differenti *ordini* in cui i membri di ciascun gruppo si possono combinare. Due cose si possono disporre in successione in 2 modi diversi soltanto; tre cose si possono disporre in 6 modi diversi; quattro cose in 24 modi; cinque cose in 120 modi; sei cose in 720 modi; sette cose in 5.040 modi; e così via in una progressione che cresce con enorme rapidità. Supponendo dunque che al centro F certi punti *a*, *b*, *c*, *d*, *e* ànno da combinarsi, non in questa successione soltanto, ma in tutte le successioni possibili, si richiederanno 120 differenti anelli di connessione per quest'unico gruppo di cinque punti soltanto. Questi anelli, costituiti sia da vescicole separate, sia da porzioni meno differenziate di materia grigia, devono occupare uno spazio considerevole; e supponendo che essi siano aggregati vicino a quelle cellule o connessioni preesistenti, che per loro mezzo ànno da ricombinarsi in vari ordini, ne può risultare una protuberanza dal centro F, com'è dimostrato in G. Se supponiamo che invece di un gruppo di cinque, vi sia un gruppo di sei membri, i quali devonsi così variamente combinare; o se invece di un gruppo solo soggetto a questo processo, ve ne sono molti; questa escrescenza laterale può divenire relativamente molto grande. E siccome le sue vescicole, o porzioni di materia grigia, saranno assai più voluminose delle fibre che partendo da esse vanno ai membri dei gruppi

che esse combinano, si può prevedere il sorgere di un centro laterale, come in H, attaccato al centro originario, F, mediante un peduncolo di fibre.

Naturalmente questi diagrammi e queste cifre non ànno altro scopo che quello di dare un'idea generale del principio di composizione dei centri nervosi — non di rappresentare una composizione effettiva. Sarebbe assurdo il pensare che tra un certo numero di punti nel corpo ànno da formarsi tanti gruppi diversi quanti sono teoreticamente possibili; e non è da supporre che i membri di un gruppo qualunque debbano mai combinarsi in tanti ordini differenti quanti son quelli in cui potrebbero combinarsi. Ma mentre, da un lato, la descrizione precedente esagera grandemente l'accumulazione delle vescicole nervose, o dei loro equivalenti, presupposta da quelle correlazioni che effettivamente si richiedono tra un dato numero di punti nell'organismo; essa limita immensamente il numero di punti che ànno da essere così posti in correlazione, come anche il numero e la varietà e la complessità dei gruppi in cui essi devono combinarsi. I luoghi da cui procedono i nervi afferenti, come anche i luoghi verso cui si volgono i nervi efferenti, sono numerosissimi. Tali luoghi formano gruppi assai vasti, i cui membri sono messi simultaneamente in comunicazione. I differenti gruppi così formati sono innumerevoli. E rapporti di successione estremamente vari si stabiliscono tra i membri dello stesso gruppo, come anche tra gruppi differenti. Quindi possiamo con sicurezza affermare che insieme con una crescente moltiplicità ed eterogeneità di connessioni nervose, deve andare crescendo la massa dei centri nervosi, cioè delle accumulazioni di materia vescicolare.

Un altro corollario merita di esser notato. Ciascuna vescicola, o ciascuna porzione di materia grigia che stabilisce una continuità tra le terminazioni centrali delle fibre, non è semplicemente un anello di congiunzione: è anche un serbatojo di moto molecolare, che essa dà fuori quando è disturbata. Quindi, se la composizione dei centri nervosi è determinata nel modo sopra indicato, ne segue che la quantità di moto molecolare, che i centri nervosi sono capaci di sviluppare, sarà in proporzione del numero, della estensione e della complessità delle relazioni, simultanee e successive, che si formano tra le differenti parti dell'organismo.

§ 13. Come uno dei dati più generali della Psicologia, la descrizione che precede della struttura nervosa potrebb'essere sufficiente. Ma avendo da trattare principalmente di quella Psicologia più speciale che si distingue coll'appellativo di umana, sarà opportuno aggiungere qualche cenno sul sistema nervoso umano. Si possono esporre alcuni fatti importanti rispetto alle sue parti periferiche, prima di studiare le sue parti centrali.

Alla superficie del corpo, dove le estremità delle fibre nervose sono poste in modo da poter essere eccitate nel modo più facile, noi generalmente troviamo quegli strumenti che si possono chiamare moltiplicatori degli eccitamenti. Diversi apparati, che sembrano nulla avere in comune, ànno la funzione comune di concentrare sulle terminazioni dei nervi le azioni degli agenti esterni. È un fatto familiare che tale è l'effetto prodotto dalle lenti de gli occhi. È meno familiare il fatto che certi otoliti e piccolissimi bastoncelli o fibre, immersi in un liquido contenuto nella orecchia interna, servono a trasformare le vibrazioni meno sensibili comunicate a questo liquido, nelle vibrazioni più sensibili di masse solide, e a far agire queste direttamente sulle terminazioni dei nervi. Così, pure, accade sopra l'integumento, o in ogni modo sopra le parti di esso soggette a molti e svariati contatti. Benchè gli uomini non abbiano, come molti Mammiferi inferiori, i moltiplicatori tattili bene sviluppati che si chiamano *vibrissae* (conosciute nel gatto col nome di " baffi "), ciascuno dei quali è una leva che intensifica un lieve contatto alla estremità esterna in una forte pressione della estremità interna sopra una fibra nervosa adiacente; tuttavia ognuno dei brevi peli che coprono la pelle di un uomo agisce nello stesso modo. E poi, in aggiunta a questi, esistono, in luoghi dove sono perpetui i contatti con gli oggetti e dove non crescono peli, certi moltiplicatori al di sotto della superficie — piccoli corpi densi detti *corpuscula tactûs*, intorno a ciascuno dei quali si ramifica una fibra nervosa, e ciascuno dei quali, quando è mosso dal contatto di un corpo estraneo, dà alla fibra nervosa ad esso attaccata una pressione più grande di quella che questa riceverebbe, se la sostanza circostante fosse omogenea: un fatto che sarà compreso ricordando l'effetto della pressione sulla pelle, quando qualche piccolo corpo duro, come uno spino, s'introduce in essa.

Tanto basta per gli strumenti che sono esterni alle espansioni

periferiche dei nervi, e servono ad esagerare gli effetti delle forze incidenti. Noi possiamo ora considerare tali espansioni periferiche stesse, in quanto sono adatte ad accogliere queste forze incidenti esagerate. In primo luogo, le fibrille nervose ultime, che si ramificano dove non sono esposte a perturbamenti, consistono di protoplasma nervoso non protetto da guaine midollari e nè pure coperto da guaine membranose. Infatti esse sembrano consistere di materia simile a quella contenuta nelle vescicole nervose, ma senza i granelli di grasso; e si possono considerare come, al pari di essa, più instabili della materia componente le fibre centrali dei tubi nervosi pienamente differenziati. A questo carattere generale delle terminazioni dei nervi, vi sono da aggiungere i caratteri più speciali delle terminazioni esposte a forze speciali. Le pallide fibre delicate, che formano uno strato sulla superficie della retina, non risentono direttamente l'azione dei raggi di luce concentrati su di esse; ma questi raggi, passando attraverso di esse, cadono sopra uno strato di piccoli corpi strettamente vicini, ma del tutto separati, che sono le vere strutture sensitive; e poi le piccolissime fibrille nervose, che partendo da questi corpicciattoli conducono allo strato di fibre nervose della retina, passano durante il loro percorso in uno strato di vescicole nervose, con le quali noi possiamo supporre ch'esse ànno connessioni. Ciò è a dire, questa espansione periferica del nervo, su sui cadono le immagini visive, contiene numerose particelle di materia nervosa altamente instabile, pronte a mutare e pronte a dar fuori moto molecolare nel cambiamento. Lo stesso dicasi anche di quelle ramificazioni terminali del nervo uditivo, su cui sono concentrate le vibrazioni sonore. E v'è un'analoga particolarità nella estremità immensamente distesa del nervo olfattorio. Qui, sopra un largo tratto coperto di membrana muccosa, esiste uno spesso aggregato di fibre grigie senza guaina; e tra esse sono distribuite tanto le vescicole nervose quanto la sostanza grigia granulare, simile a quella da cui sorgono le vescicole nei centri nervosi.

Vedremo in seguito il significato di queste particolarità di struttura. Per il momento occorre soltanto che notiamo la distribuzione di esse. Sopra la pelle, la quale è in rapporto con forze di una intensità relativamente considerevole — urti meccanici, pressioni, tensioni, — noi non troviamo che le terminazioni dei nervi contengano depositi di sostanza nervosa particolarmente instabile.

Ma troviamo tali depositi dove le forze incidenti sono estremamente deboli, o cadono su aree eccessivamente piccole, o presentano l'uno e l'altro carattere. La quantità di materia che, sollevandosi come tenue odore attraverso l'aria, raggiunge l'estremità del nervo olfattorio, è infinitesimale. Quelle ondulazioni luminose che riescono, durante uno sguardo momentaneo, a cadere sopra una delle piccolissime aree della retina, sono equivalenti ad una forza meccanica la quale, se non è impossibile ad esprimersi con le nostre cifre, non può essere apprezzata con le nostre misure. Similmente dicasi di quelle onde atmosferiche le quali, prodotte dalla campana di una chiesa a un miglio di distanza, e indebolendosi a misura che si diffondono in tutte le direzioni, sono portate ai piccolissimi otoliti e bastoncelli dell'orecchia interna, per essere da questi impresse sui nervi uditivi. Ed è in questi luoghi che noi troviamo depositi periferici della sostanza nervosa specialmente instabile.

§ 14. Sorgendo da queste strutture periferiche variamente specializzate, i nervi afferenti, raccolti in fasci e fasci composti, si volgono in dentro verso la corda spinale, dalla quale partono i corrispondenti fasci di nervi efferenti. In un dato senso la corda spinale si può considerare come un centro nervoso continuo, e, in un altro senso, come una serie di centri nervosi parzialmente indipendenti. Ciascun pajo di nervi del tronco col suo segmento di corda spinale, à un certo grado d'individualità; e quei segmenti in cui entrano le paja di grossi nervi de gli arti, ànno una individualità considerevolmente pronunciata; poichè è provato sperimentalmente che quando sono distaccati da gli altri, essi non diventano incapaci di agire. Il tratto di materia grigia nella corda spinale, a cui vengono i nervi afferenti di un membro, e da cui partono i nervi efferenti, è effettivamente il centro gangliona re di quel membro, avendo una grande indipendenza automatica; ed essendo congiunto mediante fibre commessurali ad un centro simile appartenente al membro compagno, esso forma con questo un pajo automatico. Così che, ricordando come l'intero asse cranio-spinale sia originariamente uno e continuo, e che la sua parte anteriore si è differenziata e sviluppata in centri affatto distinti, noi possiamo dire che la sua parte posteriore, la corda spinale, si è anch'essa così differenziata, benchè in un grado molto minore. A questo concetto si devono fare due aggiunte. Oltre ai

tratti interni di materia grigia o vescicolare, e ai fasci di fibre nervose che vi entrano e ne escono lateralmente; e oltre alle fibre commessurali trasversali che connettono le porzioni laterali corrispondenti di materia grigia, o paja parzialmente differenziate di centri nervosi; ci sono fibre commessurali longitudinali, che congiungono queste paja successive di centri nervosi l'uno con l'altro, e servono a integrare la serie di paja nello stesso modo in cui sono integrati i membri di ciascun pajo. E poi, accanto a queste fibre che uniscono centri nervosi dello stesso ordine, vi sono quelle che noi troviamo desiderabile distinguere col nome di fibre centripete, che vanno dai centri nervosi relativamente inferiori a quelli relativamente superiori, insieme con le fibre centrifughe che procedono nel senso opposto.

Di questi centri nervosi relativamente superiori, abbiamo anzi tutto da notare il midollo allungato, comprese quelle parti del ponte di Varolio che penetrano in esso e similmente sorgono dal quarto ventricolo. Questa è la terminazione ingrossata della corda spinale, che giace entro il cranio. Per quanto si distingua dalle parti inferiori della corda spinale per il suo maggior volume, esso si distingue ancor più per la moltiplicità e varietà delle sue connessioni periferiche. Mentre i segmenti successivi della corda spinale propria ànno paja di nervi afferenti ed efferenti, che sono limitati nella loro distribuzione a regioni particolari del corpo; e mentre anche un intero gruppo di questi segmenti, come quelli che occupano la regione lombare, à relazione soltanto con le gambe e la parte inferiore del corpo; il midollo allungato, per il tramite di fibre centripete, è posto in relazione non solo con la parte inferiore del corpo e i suoi membri, ma con la parte superiore e i membri relativi; e non solo con queste parti, ma anche con parecchie di quelle che noi conosciamo come gli organi dei sensi speciali; e non solo con questi, ma anche con i più importanti visceri. I nervi uditivi e i nervi del gusto vi penetrano direttamente, e benchè ciò non accada con i nervi ottici, tuttavia dai centri ai quali si collegano questi nervi, derivano fibre che comunicano con esso; dalle sue parti lateralmente connesse sorgono i nervi dei muscoli oculari e i nervi facciali; e i nervi pneumogastrici, che si staccano dalla sua parte posteriore, lo mettono in comunicazione con la laringe, i polmoni, il cuore, il fegato e lo stomaco. Rispetto alle sue connessioni, dirette e indirette, molto

rimane da accertarsi; ma quello che si conosce giustifica la conclusione che il midollo allungato, comprese le strutture che vi crescono unite, è una porzione dell'asse cerebro-spinale originariamente uniforme, la quale si è differenziata in un centro di ordine più elevato di quelli che si trovano più indietro, o di quelli che stanno alla base della massa situata davanti — più elevato nel senso che esso è divenuto quella porzione dell'asse in cui le fibre centripete, che vengono da i gangli posteriori e da alcuni se non da tutti i gangli anteriori, detti da qualcuno sensorii, sono messe in rapporto l'una con l'altra — un centro mediante il quale questi centri locali sono uniti in un sistema unico.

Lasciando da parte dopo un semplice accenno i gangli anteriori or ora ricordati, le esatte relazioni dei quali sono mal comprese, ma di cui alcuni rappresentano, come prova la morfologia comparata, porzioni della estremità anteriore dell'asse cerebro-spinale che si sono differenziate in gangli del primo ordine, destinati a ricevere quegli stimoli esterni speciali a cui è esposta l'estremità anteriore del corpo; rimangono soltanto da notare i due grandi gangli bilobati, che nell'uomo formano la massa principale dell'encefalo — il cervelletto e il cervello. Fisiologi ed anatomici sono d'accordo nel considerar questi come centri di ordine ancor più elevato. Le prove anatomiche atte a mostrare la loro superiorità, come sedi di una centralizzazione ancor più alta, sono assai incomplete, poichè la difficoltà di rintracciare i percorsi di tutte le fibre nervose, che vi entrano e ne escono, è stata fin qui insuperabile. Ma le loro connessioni con i centri minori sottoposti e col midollo allungato sono tali da render certo che, mediante il tramite di questi, essi comunicano con l'intero sistema nervoso periferico; e rappresentano luoghi in cui le fibre centripete che derivano da centri tanto del primo quanto del secondo ordine, unite forse con fibre sèmplicemente afferenti, sono poste in relazioni diverse: relazioni tuttavia, le quali probabilmente differiscono nella loro natura da quelle stabilite nei centri inferiori — differiscono forse come quelle che si supposero formate nel centro H, Fig. 4, differiscono da quelle formate nel centro F.

Fra i fatti di fondamentale importanza che qui c'interessano, se ne può ricordare un altro. Questo riguarda la struttura istologica dei centri nervosi. Nei gangli automatici, è abituale l'unione diretta delle fibre nervose con le cellule nervose. In tutta la corda

spinale si possono non di rado rintracciare i " cilindri assili " che vanno a finire nelle vescicole. Ma nei centri nervosi più elevati è assai meno facile scoprire le connessioni dirette; ed è discutibile se in quelli assolutamente più elevati esse si verifichino affatto. Nella sostanza grigia del cervello, le delicate fibre nervose che, spoglie delle guaine midollari, si aprono la via tra i corpuscoli contenutivi, non si uniscono direttamente con essi; o se è troppo il dire che tali unioni non vi sono, possiamo dire che esse sono rare. Quelle comunicazioni che esistono ànno manifestamente luogo tra le terminazioni suddivise delle fibre e i processi ramificati dei corpuscoli. Così ad un estremo connessioni semplici, chiare e complete sono la regola; e all'altro estremo connessioni complicate, vaghe ed incomplete.

§ **15**. Si deve dare qualche cenno di certe altre strutture nervose, le quali interessano indirettamente la Psicologia. Fin qui ci siamo occupati soltanto delle fibre e dei centri, che stanno in rapporti passivi e attivi col mondo esterno; ma vi sono fibre e centri che stanno in rapporto con quegli organi interni, che rendono possibile le persistenza delle relazioni col mondo esterno.

I primi a richiamare la nostra attenzione sono i nervi vaso-motori. Fasci di questi nervi si staccano dalla corda spinale, e, raggiunti da fasci di nervi sorgenti dal sistema simpatico, accompagnano le arterie principali: dividendosi e suddividendosi ogni volta che queste così fanno, in modo da fornire fibre a tutti i loro rami fino ai più piccoli. I nervi vaso-motori formano infatti una serie addizionale di nervi efferenti. L'arco nervoso nella sua forma più bassa consiste del nervo afferente con la sua estremità periferica esposta alle azioni esterne, del corpuscolo ganglionare, a cui si collega la sua estremità centrale, e del nervo efferente che parte di qui per finire in qualche muscolo. Ma come abbiamo visto, la unità di composizione del sistema nervoso sviluppato include una fibra centripeta, che va dal primo centro o centro subordinato ad un centro superiore; e qui abbiamo da aggiungere, come elemento abituale di questa unità di composizione nella sua forma completa, una fibra vaso-motrice, che va a quella parte del corpo in cui giacciono le due estremità dell'arco nervoso, e che mette i vasi sanguigni di quella parte in rapporto con le altre parti dell'apparato.

Il sistema nervoso cerebro-spinale, oltre ad avere queste comunicazioni dirette con le pareti muscolari de i tubi che portano sangue tanto a se stesso quanto ai muscoli a cui esso manda fibre, è anche posto in relazione con altre parti, dalle quali esso egualmente, benchè meno immediatamente, dipende — i visceri. Questi ànno in vero un sistema nervoso loro proprio, che possiede apparentemente un grado considerevole d'indipendenza — il sistema del gran simpatico; e un viscere di suprema importanza, il cuore, à un sistema nervoso la cui indipendenza è dimostrabile. L'interpretazione morfologica del sistema nervoso viscerale non è stabilita; ma sia che abbia un'origine separata, o appartenga alla periferia del sistema cerebro-spinale, il fatto indubitato è che il sistema cerebro-spinale, per via dei nervi che vanno da esso nei tronchi del gran simpatico, comunica con tutti questi organi vitali; e che anche il cuore, per quanto sia completo nel suo sistema nervoso locale, s'integra per mezzo del nervo vago o pneumogastrico col sistema cerebro-spinale.

Una descrizione più particolareggiata di queste o parecchie altre strutture della stessa classe non è qui necessaria. Il fatto generale d'importanza per noi è, che il cervello e la corda spinale, i quali sono messi in relazione mediante i loro nervi afferenti con le azioni del mondo esterno, e mediante i loro nervi efferenti con le strutture che reagiscono sul mondo esterno, si trovano anche in rapporto con gli organi che servono immediatamente o remotamente a fornirli di nutrimento e a rimuovere le materie inutili risultanti dalla loro attività.

§ **16**. Nella descrizione che precede io ò cercato d'includere tutto ciò che la Psicologia richiede. Molti caratteri notevoli della struttura nervosa, che secondo l'opinione di alcuni dovrebbero essere esposti, sono realmente del tutto privi d'interesse per il nostro argomento. Che nella corda spinale la materia grigia è collocata internamente, mentre nel cervello essa forma uno strato esterno, è un fatto importante in anatomia, ma un fatto che non getta alcuna luce sulla scienza della mente. Il conoscere che le radici posteriori dei nervi spinali sono afferenti, mentre le anteriori sono efferenti, è di suprema importanza per il patologo; ma per lo psicologo è cosa affatto priva d'importanza, poichè questa disposizione avrebbe potuto essere arrovesciata senza che fossero

minimamente mutati i principii della struttura nervosa; ed è con questi principii soltanto che à da fare lo psicologo. I fatti principali che racchiudono questi principii si possono così riassumere:

I tre grandi sottoregni di animali, in cui il sistema nervoso diventa considerevolmente evoluto, ci mostrano che insieme coll'aumento relativo di volume che distingue i più alti tipi del sistema nervoso, si accompagna quell'altro genere d'integrazione cui presuppone l'aumento di combinazione delle strutture. Vi è una moltiplicazione e un ingrossamento delle parti che uniscono i centri nervosi locali con i centri nervosi generali. Molto di frequente vi è un avvicinarsi e un raggrupparsi di centri nervosi, che precedentemente erano assai distanti. E v'è un aumento tanto relativo quanto assoluto di quei centri, che ànno le relazioni più molteplici con i centri locali, e per via di essi con tutte le parti del corpo.

Il sistema nervoso è costituito di filamenti racchiusi in guaine e di corpuscoli inseriti nel protoplasma, di cui i filamenti, uniti in fasci, formano quasi tutte le parti periferiche, mentre i corpuscoli con la loro matrice si trovano principalmente nelle parti centrali. Avendo alla sua estremità esterna un plesso di materia altamente instabile, un filamento nervoso, che secondo la nostra conclusione consiste di materia meno instabile ma tale da trasformarsi isomericamente con facilità, si volge in dentro circondato da sostanze le quali lo proteggono da perturbamenti laterali. Da ultimo esso raggiunge una massa di materia altamente instabile, in condizioni tali da potersi decomporre con la massima facilità; e dal luogo dove questa giace si staccano altre fibre simili dirette verso altre masse di materia instabile, o della stessa specie, o di una specie diversa, o l'uno o l'altro — sia verso una porzione di sostanza che si contrae quando è eccitata, sia verso un centro superiore che contiene una maggior quantità di sostanza nervosa agevolmente decomponibile. Questi filamenti, afferenti, efferenti e centripeti, col loro corpuscolo o porzione di materia grigia che li collega, si considerano da noi come costituenti l'unità di composizione del sistema nervoso.

Tali unità sono variamente raggruppate e combinate. Ciascun ganglio locale è un punto dove molti nervi afferenti ed efferenti son connessi tra loro mediante molte porzioni di materia nervosa instabile, capaci di dar fuori ad un tratto molto moto molecolare.

Ciascun ganglio superiore è un punto dove fibre centripete e centrifughe, derivanti da tali gangli locali o inferiori, sono tra loro similmente connesse mediante la stessa materia. E lo stesso dicasi di gangli ancor più elevati nelle loro relazioni con questi. Da tale principio di combinazione risulta che le possibilità di differenti relazioni composte crescono in ragione del progredire della centralizzazione.

Noi vedemmo, tuttavia, che questo stabilirsi di relazioni più numerose, più complicate e più varie tra le parti dell'organismo implica non solo questo aggruppamento di fibre e questa disposizione di centri, ma anche una moltiplicazione di corpuscoli nervosi, o porzioni di materia grigia, che occupano i loro centri. E noi trovammo seguire da ciò che dove le relazioni composte si formano tra molti punti, o dove i punti ànno da combinarsi in molti ordini, o dove accade l'una cosa e l'altra, si richiedono grandi accumulazioni di materia grigia: dal che deriva l'importante corollario che la quantità di questa materia capace di sviluppare molto moto cresce tanto più, quanto più grandi ed eterogenee diventano le combinazioni formate.

Passando alla speciale struttura nervosa avente rapporto con quella psicologia speciale che è per noi di principale importanza, vedemmo che la corda spinale è una serie di centri nervosi doppi in parte dipendenti, in parte indipendenti, ciascuno dei quali si riferisce ad una porzione particolare del tronco o ad un membro particolare, la cui pelle, i cui muscoli ed i cui vasi esso fornisce di nervi. L'estremità cefalica ingrossata della corda spinale, il midollo allungato, è un centro connesso mediante fibre centripete con questi centri inferiori parzialmente differenziati; e siccome esso riceve anche, direttamente o indirettamente, nervi da gli organi di senso speciali, il midollo allungato è un centro dove i centri locali, che si riferiscono a quasi tutte le parti del corpo, sono messi in comunicazione. Vedemmo, da ultimo, che le due grandi masse bilobate sovrapposte al midollo allungato ed ai gangli sensorii, con i quali esse sono intimamente connesse, si possono considerare come centri in cui queste connessioni composte si uniscono in connessioni ancor più complesse, ancor più varie e ancor più numerose.

Ci rimaneva da notare un altro fatto, e cioè che mentre le più importanti strutture nervose sono quelle che mettono le parti sog-

gette alle azioni del mondo esterno, in rapporto con le parti che reagiscono su di esso, vi sono anche strutture nervose che mettono tutte queste in relazione con gli organi vitali: servendo così ad unire le parti che consumano, con quelle che accumulano e distribuiscono.

NOTA.

Ò tradotto letteralmente le espressioni *vesicles, vesicular substance*, con le parole: " Vescicole ", " Sostanza vescicolare ", le quali — per quanto poco usate in Fisiologia — rendono più fedelmente il pensiero dell'autore, che, secondo i casi, adopera anche le altre espressioni, più usuali del resto anche nella lingua inglese, *corpuscles of the grey tissue* (corpuscoli del tessuto grigio) *grey substance* (sostanza grigia), e in altre occasioni: *nerve-cells* (cellule nervose), *nerve-corpuscles* (corpuscoli nervosi).

(Il traduttore).

CAPITOLO III.

Le funzioni del sistema nervoso.

§ 17. Quando noi sul principio chiedemmo quali sono le manifestazioni con le quali è associato il sistema nervoso, necessariamente nel trarre una conclusione affermammo in termini generali la parte che compie il sistema nervoso. E benchè nel capitolo or ora terminato il solo scopo sia stato quello di descrivere filamenti nervosi, cellule nervose, tronchi nervosi, centri nervosi, e i modi in cui essi si collegano insieme; tuttavia i fini che questi organi adempiono si sono inevitabilmente mostrati di quando in quando. Struttura e funzione sono così intimamente connesse nel nostro pensiero, che è a mala pena possibile dare una descrizione razionale dell'una senza qualche tacito riferimento all'altra. Qui tuttavia la funzione à da essere il nostro argomento speciale. Avendo visto come è costituito il sistema nervoso, noi abbiamo ora da vedere come esso agisce.

La proposizione con cui ebbe termine il primo capitolo fu questa, che l'evoluzione nervosa varia in parte in ragione della quantità del moto generato nell'organismo e in parte in ragione della complessità di questo moto. Qui l'indagine iniziale deve stabilire, in qual modo il sistema nervoso serva ad un tempo come l'agente mediante il quale si libera il moto, e come l'agente per cui i movimenti vengon coordinati. Vi sono da spiegare tre cose: — 1. Quali sono le cause che nelle occasioni opportune determinano il sistema nervoso a sviluppare il moto? 2. Per quale processo libera esso

il moto insensibile racchiuso in certi tessuti, ed è causa della sua trasformazione in moto sensibile? 3. Come ordina esso i movimenti sensibili in quelle combinazioni, simultanee e successive, necessarie per una efficace azione sul mondo esterno? Tali questioni coprono tutte le funzioni del sistema nervoso, o in ogni modo tutte quelle sue funzioni che qui c'interessano direttamente. Noi abbiamo da interpretare la sua funzione passiva in quanto riceve eccitamenti che lo pongono in attività; la sua funzione attiva in quanto esso libera moto; e la sua funzione attiva in quanto distribuisce o ripartisce il moto liberato.

Probabilmente si penserà che qui viene introdotta una funzione distinta da quelle prima mentovate. Sembra che l'atto di ricevere eccitamenti, o stimoli, non possa essere incluso nè nel processo di sviluppare moto nè in quello di coordinare i movimenti. Ma riducendo i fatti ai loro minimi termini, e a quei termini che soltanto la Fisiologia propria può riconoscere, la difficoltà scompare. Infatti tutti gli stimoli nervosi sono movimenti, o di masse o molecolari; e la funzione di coordinare i movimenti comprende non solo la combinazione e la distribuzione dei movimenti prodotti, ma anche la combinazione di quelli ricevuti, e l'adattamento de gli uni in armonia con gli altri. Un momento di riflessione giustifica questa proposizione. Gli stimoli su i nervi del tatto sono movimenti sensibili del tessuto che li contiene, prodotti o da gli urti di corpi esterni in moto o da movimenti dell'organismo che lo portano contro corpi esterni, fissi e mobili. Il nervo uditivo riceve i movimenti ad esso portati da masse di materia che sono in vibrazione. Quegli agenti piccolissimi che terminano i nervi della retina risentono l'azione delle ondulazioni luminose — movimenti del mezzo etereo che producono movimenti tra le loro molecole. Così pure i nervi eccitati da sostanze saporite e odorose sono in realtà eccitati da i movimenti molecolari che queste sostanze producono nelle loro estremità trasformandole chimicamente. Quindi, parlando non figuratamente ma letteralmente, si può dire che una fibra afferente di qualsiasi specie è un ricettacolo di moto trasmesso alle sue molecole: o dal moto di una massa, come quando si riceve un colpo, o dal moto di altre molecole, come quando vi è contatto con un corpo chimicamente attivo, o da quei movimenti molecolari dell'etere che costituiscono il calore raggiante e la luce.

Sarà bene considerare più completamente questa suddivisione delle funzioni nervose, e le ragioni per qui procedere in base ad essa.

§ 18. La Fisiologia è una scienza obiettiva; e si limita a quei dati che possono essere ottenuti mediante osservazioni fatte su oggetti sensibili. Essa non può quindi convenientemente appropriarsi dati subiettivi, o dati interamente inaccessibili alle osservazioni esterne. Senza discutere la verità della supposta correlazione tra i cambiamenti che, fisicamente considerati, sono eccitazioni dei nervi, e quelli che, psichicamente considerati, sono sensazioni; si può con sicurezza affermare che la Fisiologia, la quale è una interpretazione dei processi fisici che ànno luogo nell'organismo, in termini noti alla scienza fisica, cessa di essere Fisiologia quando essa introduce nelle sue interpretazioni un fattore psichico — un fattore che nessuna indagine fisica di qualsiasi genere può rivelare, o riconoscere, o intravvedere anche lontanissimamente. I rapporti tra le attività nervose e gli stati mentali formano un argomento distinto, di cui ci dovremo tra breve occupare. Qui ci stiamo occupando delle attività nervose dal lato fisiologico, e dobbiamo trascurare il loro lato psicologico.

Ciò facendo noi non abbiamo altra alternativa che quella di formularle in termini di moto. E dopo aver riconosciuto che la prima divisione è quella tra la liberazione dei movimenti e la coordinazione di essi, troviamo che quest'ultima divisione dev'essere suddivisa. Essa include, primo, la coordinazione dei movimenti ricevuti tra loro; e, secondo, la coordinazione dei movimenti prodotti con quelli ricevuti, e dei primi tra loro. Di qui risulta una idea generale delle funzioni nervose, che si possono dividere in *recetto-motrici*, *libero-motrici*, e *regolo-motrici*.

Si deve ammettere che nelle loro forme più alte, queste funzioni sono così intrecciate che una divisione tripartita di esse è difficile, se non impossibile. Ai tipi più semplici di struttura nervosa la classificazione si applica facilmente: ciascun nervo afferente è un agente *recetto-motore*; ciascun ganglio è un agente *libero-motore*; ciascun nervo efferente è un agente *regolo-motore*. Ma nei sistemi nervosi complessi, formati di centri inferiori e superiori connessi mediante parti che contengono nervi centripeti, centrifughi e commessurali, sorgono funzioni secondarie cor-

rispondenti, che grandemente oscurano le funzioni primarie. Rimane vero che tutti i nervi afferenti sono ricevitori di movimenti, e che tutti i nervi efferenti sono regolatori di movimenti; e rimane vero che le vescicole e porzioni di sostanza grigia in tutti i centri sono organi liberatori di movimenti; ma delle fibre che compongono in gran parte questi centri, dobbiamo dire che le loro funzioni sono ad un tempo recettive e regolatrici. Non di meno, noi troveremo un aiuto considerevole nel considerare i nervi afferenti come *recetto-motori* e quelli efferenti come *regolo-motori*, mentre consideriamo i centri nervosi come composti di elementi *libero-motori* insieme con elementi che compiono ambedue le altre funzioni.

Questo concetto generale deve ora essere reso specifico. Nel trattare delle funzioni noi seguiremo lo stesso ordine da noi seguito nel trattare delle strutture — considereremo anzi tutto l'ufficio delle differenti specie di materia nervosa.

§ 19. La sostanza grigia e la sostanza bianca, — o, per parlare più rigorosamente, la materia azotata dentro e intorno alle vescicole e la materia azotata che occupa il centro dei tubi nervosi — non ànno uffici assolutamente distinti. Certi animali semplici offrono la prova che nel sistema nervoso rudimentale una tale differenziazione strutturale non esiste e per conseguenza nè pure una tale differenziazione funzionale; e si può provare che anche negli animali più elevati la differenziazione è incompleta.

Da l'altro lato la sostanza vescicolare, la quale à per suo principale ufficio di sviluppare moto molecolare quando è eccitata, à anche un potere considerevole di trasmettere o condurre moto molecolare. Quando le parti fibrose della corda spinale sono state tagliate, si trova che se le colonne centrali di materia grigia rimangono intatte, o se vi rimane anche un angusto tratto di unione per mantenere la continuità della materia grigia, un eccitamento si comunica ancora per via di esso al cervello; certo non un eccitamento di carattere speciale, ma un eccitamento di carattere generalissimo. In vero non ne segue che tale eccitamento passi lungo la materia grigia da un'estremità all'altra. In tutto l'intero percorso della corda spinale, le fibre nervose spoglie delle loro guaine midollari entrano nella materia grigia e poi ne escono; e, di nuovo protette dalle loro guaine, procedono in su verso il cervello nella

circostante materia bianca. Molto probabilmente queste fibre raccolgono e trasmettono gli eccitamenti molecolari sorti nella materia grigia che le contiene. Ma anche questo implica che gli eccitamenti si propagano fino a un certo punto attraverso la materia grigia; e l'argomento non richiede di più.

Al contrario, si trova che la materia costituente il " cilindro assile " o filamento nervoso essenziale, può fare qualche cosa di più che trasmettere il moto molecolare. Essa à un certo potere di sviluppare simultaneamente moto molecolare, così partecipando della proprietà della materia vescicolare. Quando un nervo è irritato non molto al di sopra della sua terminazione in un muscolo, l'effetto è soltanto piccolo. Se l'irritazione à luogo in un punto più lontano dal muscolo, l'effetto è più grande. E l'effetto aumenta col crescere della lunghezza del nervo, attraverso la quale è trasmesso l'eccitamento. Da ciò dobbiamo inferire che oltre al moto molecolare ricevuto e trasferito, vi è moto molecolare liberato nella fibra nervosa stessa. Non già che questo moto molecolare, come quello che la materia vescicolare sviluppa, implichi una decomposizione equivalente. Probabilmente esso è un fenomeno concomitante della trasformazione isomerica propagata attraverso un nervo eccitato, e che serve a trasmettere l'eccitamento. Un qualche risultato concomitante di questo genere è da inferirsi *a priori*, se la conduzione si effettua per trasformazione isomerica o mediante qualsiasi specie di riordinamento molecolare. Quando le molecole di una massa cambiano da una forma di combinazione ad un'altra, è certo che avrà luogo o un assorbimento o una liberazione di moto. Che in questo caso non vi può essere assorbimento di moto, è manifesto; poichè ciò presupporrebbe una resistenza proporzionata contro il trasferimento — la somma di forza o di moto ricevuto dalla estremità del nervo sarebbe ben presto consumata nel trasformare la parte adiacente del nervo, e il cambiamento andrebbe ben poco innanzi. Essendo così costretti ad inferire che il moto vien liberato, noi subito vediamo donde la fibra nervosa deriva il potere di accrescere l'eccitamento ch'essa trasmette; poichè ciascuna porzione, mentre trasferisce innanzi l'onda di moto molecolare, aggiunge il moto molecolare sviluppato durante la sua propria trasformazione. Quest'azione può essere rozzamente simboleggiata mediante il trasferimento del moto sensibile lungo una fila di mattoni eretti, collocati in modo che ciascuno cadendo fa andar giù il suo vicino.

Infatti se invece di mattoni che si reggono sopra basi abbastanza larghe e richiedono una certa forza per essere rovesciati, supponiamo mattoni che si equilibrano delicatamente su basi strette; e se inoltre supponiamo ch'essi siano costituiti in modo da non disperdere moto per percussione o attrito; vedremo che il moto trasmesso si accumulerà. Ciascun mattone, oltre al moto ch'esso riceve, trasmetterà al successivo il moto che esso stesso à acquistato cadendo.

Le verità generali che noi dobbiamo serbare in mente sono queste: che nel suo stato primordiale indifferenziato la materia nervosa unisce la proprietà di sviluppare moto molecolare e quella di trasmetterlo, ma che col progredire dell'evoluzione essa si specializza in due forme, di cui l'una, raccolta insieme in masse, à principalmente la funzione di sviluppare moto, benchè essa possa ancora fino a un certo punto trasmetterlo, mentre l'altra, raccolta insieme in filamenti, à principalmente la funzione di trasmettere il moto, se bene possa ancora entro certi limiti svilupparlo.

§ 20. La cooperazione di queste specie differenziate di sostanza nervosa, che ànno funzioni differenziate, si vede nella sua forma più semplice dove esse sono combinate in modo da costituire quella che fu poco fa descritta come l'unità di composizione del sistema nervoso. Un nervo afferente, mutato da un contatto alla sua estremità esterna, e attraversato da un'onda di trasformazione isomerica che si fa più forte col procedere innanzi, comunica quest'onda alla massa relativamente grande di materia instabile connessa con la sua estremità interna. La scossa di eccitamento molecolare, immensamente accresciuta per effetto della decomposizione sorta in questa materia instabile che costituisce un corpuscolo ganglionare o la sua matrice, si diffonde all'intorno, ma prende sopra tutto la forma di un'onda relativamente potente di trasformazione isomerica lungo il nervo efferente. E siccome il nervo efferente è distribuito all'altra sua estremità tra le fibre di un muscolo, quest'onda potente suscita in esse una trasformazione isomerica di un altro genere, che à per risultato una contrazione.

L'opinione che questi siano gli uffici delle parti rispettive, è corroborata da quelle particolarità di struttura che furono descritte in quanto si trovano nelle fibre afferenti di certi organi speciali di senso. Vedemmo che le estremità esterne del nervo ottico, del

nervo uditivo e del nervo olfattorio sono egualmente caratterizzate dalla presenza di materia vescicolare; e che mentre in ciò differiscono dalle estremità esterne dei nervi di tatto, esse differiscono altresì nell'essere eccessivamente sensitive. Se la materia grigia, o materia delle vescicole, à la funzione di moltiplicare immensamente qualunque moto molecolare ch'essa riceve, e di trasmettere l'onda accresciuta di cambiamento lungo le fibre connesse, noi abbiamo subito una spiegazione sodisfacente di queste particolari strutture periferiche. Si prenda come esempio la retina. Uno dei piccolissimi coni del suo strato sensitivo, che non misura ne pure $^1/_{10000}$ di pollice in diametro, subisce nella sua materia componente un cambiamento per effetto delle vibrazioni eteree che emanano da una candela sulla finestra di un villino a una grande distanza. Si può ben supporre che l'urto infinitesimale ricevuto da un raggio così debole sia insufficiente a mandare attraverso un tratto considerevole di nervo efferente un'onda abbastanza rapida di cambiamento molecolare; ma quest'onda, dopo esser passata attraverso una fibrilla estremamente delicata della lunghezza di meno che $^1/_{100}$ di pollice, viene ad uno strato di corpuscoli ganglionari, con uno dei quali noi possiamo supporre ch'essa si unisca. In questo il piccolissimo eccitamento suscita un cambiamento molecolare distruttivo — schiude una quantità considerevole di moto molecolare; e così grandemente aumentata, l'onda di trasformazione attraversa il resto del nervo afferente senza quella perdita di tempo che risulterebbe s'essa dovesse acquistar forza mediante una serie d'incrementi, partendo da un primo termine infinitesimale.

Il modo in cui tali apparati per moltiplicare un'azione cooperano in questi casi, dove l'attività iniziale è eccessivamente piccola. può essere illustrata mediante certi apparati artificiali che cooperano in una maniera analoga. Un uomo, che tiene in mano una pistola a molla, ne dirige la bocca sulla estremità di una traccia di polvere che conduce ad una polveriera. La più lieve pressione sul grilletto libera una molla, e questa spinge in giù il martello. Qui v'è qualche cosa di simile al moltiplicatore esterno, il quale, come abbiamo visto, abitualmente intensifica l'azione che cade sull'estremità di un nervo afferente. Il martello sospinto fa scoppiare l'instabile polvere esplodente contenuta nel cilindro di metallo, rappresentando così una parte paragonabile a quella del raggio

concentrato di luce, che produce la decomposizione in uno dei piccolissimi bastoncelli sensitivi o coni della retina. L'esplosione del cilindro fa esplodere la polvere nella pistola: cambiamento che può simboleggiare il sorgere della decomposizione in una cellula ganglionare adiacente per effetto di un elemento retinico eccitato. Il lampo che esce dalla bocca della pistola dà fuoco alla traccia di polvere, la quale, portando innanzi la fiamma, fa saltare in aria il magazzino; e ciò serve ad illustrare l'azione della cellula ganglionare parzialmente decomposta, che propaga una scossa attraverso il nervo afferente fino ad un grande deposito di materia instabile nel centro ottico, dove con ciò si sviluppa una immensa somma di moto molecolare.

L'azione congiunta di una fibra afferente, del suo corpuscolo ganglionare centralmente situato, e della fibra efferente connessa, è comunemente conosciuta col nome di azione riflessa. Il nome indica la verità generale che l'eccitamento, procedendo dal suo luogo di origine fino al luogo dove si scorge il suo effetto, passa attraverso un punto in cui il suo percorso si piega e si riflette; e in quanto esso descrive questo carattere generalissimo, il vocabolo è buono. Ma se l'interpretazione precedente è corretta, il vocabolo è sotto altri aspetti aperto ad obiezioni. Da un lato, esso suppone come essenziale ciò che non è essenziale. Il fatto che l'onda di eccitamento si volge improvvisamente in un punto del suo percorso, non à alcuna importanza intrinseca — esso è semplicemente una espressione del fatto che i nervi che l'onda attraversa ànno da esser posti in comunicazione con altri nervi, e che i punti di unione dànno luogo ad angoli. Da l'altro lato, il vocabolo non fa scorgere il fatto che uno di questi punti di unione, da cui si dice che l'onda di eccitamento viene riflessa, è un punto in cui essa aumenta di molto; e che questo aumento dell'onda è l'ufficio di suprema importanza adempito dalla materia che giace al punto di congiungimento.

§ 21. Ricordando che i fasci di nervi afferenti si uniscono ai fasci di nervi efferenti mediante i gruppi di corpuscoli inseriti nella materia grigia di un ganglio, e che i fasci di nervi centripeti procedono di qui verso gangli più elevati; noi abbiamo da considerare in secondo luogo le funzioni di queste strutture nel loro complesso.

Un centro nervoso, anche di ordine inferiore, non rappresenta semplicemente un punto dove i nervi afferenti sono singolarmente collegati con i nervi efferenti ad essi corrispondenti, mediante corpuscoli o porzioni di materia grigia che moltiplicano e trasmettono gli eccitamenti; nè à soltanto da adempiere l'altro ufficio di mandare a gangli più elevati una parte di questi eccitamenti; ma esso è anche un luogo dove si effettuano comunicazioni più complicate. Infatti in tutti i gangli, salvo forse i più semplici, da i corpuscoli o vescicole si staccano processi più o meno numerosi, e per solito più o meno ramificati; e questi processi ramificati, che si espandono attraverso la matrice di materia grigia, si può supporre che propaghino in varie direzioni e gradi vari l'eccitamento suscitato nel corpuscolo. Questa diffusione di moto molecolare liberato porta con sè due conseguenze. Primo, il numero e la complessità dei cambiamenti correlativi prodotti dal cambiamento originario crescono con la moltiplicazione e la varietà di questi processi e delle loro connessioni. E, secondo, insieme con l'aumento nel numero dei cambiamenti correlativi, si verifica un aumento nella quantità totale di moto molecolare sviluppato, direttamente o indirettamente.

Per intendere pienamente l'importanza di quest'ultima conclusione, è necessario riferirsi indietro alla Fig. 4, e alla relativa descrizione del modo in cui un centro nervoso, che serve a stabilire le varie relazioni possibili tra i punti differenti di un organismo, deve contenere un grande cumulo di questi anelli di congiungimento e di moltiplicazione; dove fu anche dimostrato come deve diventare immensa l'accumulazione di materia vescicolare in un centro che à l'ufficio di stabilire relazioni tra queste molte parti in vari ordini. Infatti si vedrà che quanto più numerose e complesse diventano le connessioni, tanto più ingrosserà la folla di questi corpuscoli connettivi e moltiplicatori di eccitamento, che simultaneamente entrano in azione. E quindi la quantità di moto molecolare sviluppato nei centri nervosi aumenterà a misura che le relazioni nervose crescono in integrazione ed eterogeneità.

Quando vediamo che gli apparati per liberare e moltiplicare il moto, descritti nella loro semplice forma nell'ultimo paragrafo, sono composti in questo modo — quando, ricorrendo alla nostra similitudine, pensiamo che il primo magazzino centrale di forza scoppiato può comunicare con altri magazzini più grandi, e questi di nuovo

con altri più grandi ancora, che vengono successivamente esplosi; noi non avremo alcuna difficoltà a comprendere come la più lieve impressione sopra uno dei nervi *recetto-motori* può suscitare nei centri *libero-motori* una somma relativamente incommensurabile di forza, la quale, scaricata lungo i nervi *regolo-motori*, può generare violente contrazioni muscolari. Così che, per prendere un caso, un lieve suono può produrre una scossa convulsiva dell'intero corpo; o un moto inaspettato di qualche oggetto vicino, per quanto sia infinitesimale la modificazione ch'esso produce nella retina, può non di meno cagionare un salto involontario e un urlo.

§ 22. Trattando delle funzioni nervose in generale, io ò inavvedutamente terminato con illustrazioni prese dalle funzioni nervose de gli esseri umani: venendo così alla parte dell'argomento, nella quale noi dobbiamo ora entrare. Infatti la breve descrizione data nell'ultimo capitolo delle strutture nervose speciali, in cui siamo principalmente interessati, dev'essere qui completata con una breve descrizione delle loro funzioni speciali.

Se lasciamo da parte quelle fibre afferenti ed efferenti che passano attraverso la corda spinale andando verso l'encefalo e venendo da esso, e anche quelle fibre centripete e centrifughe che connettono le sue varie parti coll'encefalo, noi possiamo considerare i centri in parte dipendenti e in parte indipendenti, che compongono la corda spinale, come coordinatori delle azioni eseguite dalla pelle e da i muscoli del tronco e de gli arti. La corda spinale è capace di coordinare una gran parte di queste azioni, comprese molte di considerevole complessità, senza aiuto de i centri più elevati; e alcuni dei centri parzialmente differenziati, che compongono la corda spinale, sono capaci di effettuare semplici coordinazioni senza aiuto de gli altri. Daremo anzi tutto uno sguardo a queste coordinazioni semplici. Se ad un infermo paralizzato per qualche lesione della corda spinale, la quale à lasciato intatto l'ingrossamento lombare, si tocca il piede, la gamba si ritrae subitamente, non solo senza un atto cerebrale, ma anche senza che il suo cervello sia affetto in alcun modo, a meno che non lo sia indirettamente per lo scuotersi del letto. Così i corpuscoli ramificati e le fibre contenute in quel punto della corda, col quale sono connessi i nervi afferenti ed efferenti della gamba, ànno subito la funzione di sviluppare, quando l'eccitamento è ad essi comunicato,

la richiesta quantità di moto molecolare, e di dirigere questo ai rispettivi muscoli della gamba, in modo da produrre il movimento appropriato. Coordinazioni più complesse si compiono mediante la cooperazione di parecchi di questi centri, o porzioni della sostanza grigia, contenuti in parti adiacenti della corda spinale. Nel soggetto umano la dimostrazione di ciò non è facile; ma si prova mediante esperimenti su i vertebrati inferiori. Una rana decapitata, a cui s'irriti il fianco, porterà la zampa posteriore di quella parte sul punto irritato, e la moverà in modo da spostare l'oggetto irritante. Si può fare anche qualche cosa di più. Se si applica uno scalpello sulla pelle tra le gambe posteriori, queste agiranno unitamente in modo tale da spinger via lo scalpello. La spiegazione sta in ciò, che per mezzo delle fibre commessurali, trasversali e longitudinali, gli eccitamenti trasmessi a centri particolari si comunicano a diversi centri adiacenti; e per via dei loro nervi efferenti, questi dirigono e distribuiscono gli eccitamenti accresciuti tra una grande varietà di muscoli. Noi comprenderemo meglio in qual modo si compiano coordinazioni precise come queste per mezzo di un tale apparato, ricordando che i rapporti tra le posizioni sulla epidermide e i movimenti richiesti per portare le estremità a contatto di esse sono abbastanza costanti. La zampa posteriore di una rana può raggiungere un dato punto sul fianco di essa solo mediante un particolare adattamento muscolare, o ad ogni modo mediante un adattamento muscolare che varia entro limiti ristretti. E siccome in tutte le rane, di generazione in generazione, le proporzioni delle parti e perciò le relazioni de gli adattamenti muscolari a date posizioni rimangono praticamente le stesse; diventa comprensibile come, per via delle connessioni nervose organizzate che sorgono, un contatto in un punto qualunque possa produrre le contrazioni combinate necessarie per portare la estremità del membro su quel punto. È d'uopo osservare qui, che il concetto di questi atti della corda spinale come coordinazioni di movimenti è incompleto fino a tanto che si considerano soltanto i movimenti dei muscoli. Fra i movimenti devono includersi gli eccitamenti trasmessi lungo i nervi afferenti, poichè i moti muscolari sono adattati in modo che i loro effetti uniti ànno rapporti speciali con questi eccitamenti ricevuti. La coordinazione sussiste tra gli atti *recetto-motori* e gli atti *regolo-motori*. Noi possiamo dunque considerare la corda spinale come un centro di coordi-

nazioni le quali, se bene alcune di esse abbiano una considerevole complessità, sono tuttavia relativamente semplici — semplici in quanto che gli eccitamenti ricevuti dalla pelle si assomigliano molto in tutte le parti; semplici, in quanto che ciascun adattamento muscolare è prevalentemente di carattere fisso o invariabile; e semplici, in quanto che gli atti componenti del gruppo coordinato sono praticamente simultanei.

Quella parte ingrossata e differenziata della corda spinale che si chiama midollo allungato, compresa la base del Ponte di Varolio, che vi cresce attaccata e la cui struttura è così intrecciata con quella del midollo da non permettere la separazione, può esser da noi rozzamente distinta come un centro di coordinazione composta. Essa riceve direttamente le impressioni uditive, le impressioni del gusto, e, indirettamente per via dei corpi quadrigemini, risente le impressioni visive, mentre manda impulsi ai vari muscoli de gli occhi, della faccia, delle mascelle e della bocca. Per mezzo di essa i movimenti di tutti quattro i membri vengono combinati in atti unitari, e con indirizzo simultaneo essa fa cooperare la testa e le mascelle con i membri. Essa mette in relazione le varie impressioni e i vari moti muscolari, che ànno luogo nell'atto dell'inghiottire. Ricevendo lo stimolo respiratorio, essa trasmette gli stimoli a quei muscoli che allargano e diminuiscono la cavità toracica, cagionando così l'inspirazione e l'espirazione; e, per conseguenza, costituisce il centro che, eccitato dalle irritazioni più violente della superfice respiratoria, manda ai muscoli della respirazione quegli impulsi più violenti che producono la tosse e lo starnuto; a cui si possono aggiungere, come azioni appartenenti alla stessa classe, il pianto e lo sbadiglio. In fine, per via del nervo pneumogastrico, essa regola l'azione del cuore e le azioni de gli altri visceri. Così essa rappresenta un centro, a cui vengono, in alcuni casi direttamente, ma nella maggior parte dei casi indirettamente, impressioni da tutte le parti della superficie esterna, come anche dal rivestimento muccoso della bocca, dell'esofago e dei polmoni; e a cui vengono anche, direttamente o indirettamente, le impressioni ricevute per via dei sensi più elevati. Allo stesso tempo i centri minori, ciascuno dei quali governa un gruppo di muscoli, sono per mezzo di questa parte della corda spinale messi in relazione l'uno con l'altro, e le loro rispettive azioni semplici combinate in modo da costituire azioni

composte. In breve essa à relazioni *recetto-motrici* con tutte le parti che risentono l'influenza del mondo esterno; mentre à relazioni *regolo-motrici* con tutte le parti che sul mondo esterno reagiscono; e la sua funzione è quella di adattare i movimenti complessi in corrispondenza con gli stimoli complessi. Ciò non è tutto. Rappresentando il centro che inizia e dirige azioni corporee complicate ed estese, che portano con sè un rapido dispendio, essa costituisce il centro in cui si manifesta la richiesta di materiali; e quindi diventa l'organo regolatore della circolazione, della aereazione del sangue e delle azioni viscerali in genere. Evidentemente dunque le sue coordinazioni sono composte in confronto di quelle della corda spinale, — composte, perchè le impressioni, che i nervi afferenti e centripeti portano ad essa, sono non solo più numerose, ma anche più eterogenee; composte, perchè gl'impulsi ch'essa emette sono altresì più numerosi e più eterogenei; e composte, perchè essa pone atti più complicati in corrispondenza con stimoli più complicati.

Le funzioni dei due centri ancor più elevati, il cervelletto e il cervello, ànno ora da esser definite in termini della stessa natura. Come le esprimeremo? Ambedue queste grandi masse bilobate sorgono come germogli dall'asse cranio-spinale, originariamente quasi uniforme; e a misura che s'ingrossano, le loro porzioni più distanti diventano più voluminose delle loro porzioni più prossime, così che esse finiscono coll'essere peduncolate. Ciascuna di esse quindi sta col midollo allungato in un rapporto simile a quello in cui si trova il ganglio superiore H nel diagramma della Fig. 4, rispetto al ganglio inferiore F; e noi possiamo non irragionevolmente inferire che le loro funzioni sono analoghe a quelle ipoteticamente assegnate al ganglio H. Ciò è a dire, noi possiamo considerare il cervelletto e il cervello come organi di coordinazione doppiamente composta — organi che ànno per loro funzione comune di ricombinare in gruppi più grandi e in innumerevoli ordini differenti le già complesse impressioni ricevute dal midollo allungato, e che ànno l'altra funzione di ordinare i già complessi impulsi motori che partono dal midollo allungato, in modo da formare quelle azioni aggregate assai più complesse, simultanee e successive, le quali, essendo adattate a queste impressioni complesse, servono a conseguire fini remoti. La verità generale di questa definizione può a mio credere essere sicuramente ammessa, poichè essa è semplicemente un'affermazione in altri termini di ciò

che, in linguaggio ordinario, chiamasi azione intelligente, che abitualmente caratterizza gli animali vertebrati in proporzione dello sviluppo considerevole di questi centri. Ciò solo concesso, sorge l'ulteriore questione — quali sono le parti rispettive che questi due grandi organi rappresentano in questa coordinazione doppiamente composta? Grande differenza di opinioni è per molto tempo esistita e ancora esiste, rispetto agli uffici particolari di questi gangli supremi, e specialmente rispetto all'ufficio del cervelletto. Io mi avventurerò qui a suggerire una non improbabile interpretazione, limitandomi a considerarla come niente più che un'ipotesi. Siccome la funzione comune dei due organi è quella di coordinare in gruppi più vasti e in vari ordini le impressioni ed azioni coordinate nei centri inferiori, noi possiamo giustamente domandarci: — Vi sono forse delle specie fondamentalmente distinte di ordine, in cui impressioni ed azioni possono essere coordinate? L'ovvia risposta è, che vi sono i due ordini fondamentalmente distinti di Coesistenza e di Sequenza. I fenomeni tutti ci si presentano o come esistenti simultaneamente o come esistenti successivamente. Se, dunque, questi due massimi centri nervosi, che insieme compiono la funzione generale della coordinazione doppiamente composta, assumono parti separate di questa funzione, come dal loro stato di separazione dobbiamo concludere che essi fanno; noi possiamo appena trovare una supposizione più ragionevole di questa, e cioè che gli ordini rispettivi, in cui essi coordinano impressioni ed azioni composte, corrispondono agli ordini rispettivi, in cui i fenomeni sono condizionati. In breve l'ipotesi così raggiunta *a priori* è che il cervelletto costituisce un organo di coordinazione doppiamente composta nello *spazio*, mentre il cervello è un organo di coordinazione doppiamente composta nel *tempo*. Le prove *a posteriori*, fin dove le ò esaminate, sembrano accordarsi tanto con la teoria della funzione generale di questi centri, quanto con la teoria delle loro rispettive funzioni speciali. V'è completa armonia tra l'ipotesi e il fatto apparentemente strano che questi centri possano essere parzialmente distrutti senza cagionare una incapacità manifesta, e che essi possono venire interamente eliminati senza distruggere l'attitudine a coordinare le impressioni ed azioni meno complesse. Supponendo, come giustamente possiamo supporre, che le cellule e le fibre, le quali servono a compiere le coordinazioni più complicate, siano successivamente aggiunte alle superficie di questi centri a misura

che si sviluppano; è da concludere che le parti superficiali possono essere tagliate via con gli effetti meno apprezzabili sulle azioni, e che questi effetti diventeranno tanto più notevoli, quanto più vicine ai centri inferiori sono le parti distrutte dal coltello: e tali sono i risultati stabiliti per mezzo di esperimenti. Oltre a trovare, come l'ipotesi ci conduce a prevedere, che queste masse nervose sono relativamente grandi in tutti gli esseri capaci di adattare le loro azioni complicate e continue a forze complesse e lontane nell'ambiente; noi rintracciamo altresì qualche rapporto tra lo sviluppo di ciascuna massa e le attitudini particolari della specie. C'è per esempio, il fatto che il cervelletto è insolitamente sviluppato negli uccelli di preda, i quali ànno da coordinare con grande accuratezza le relazioni di distanza, di direzione e di forma complessa, come anche coordinare con molta precisione i complicati movimenti adatti a queste impressioni complicate. E c'è, da l'altro lato, il fatto che il cervello predomina ne gli esseri che mostrano come noi, il potere di adattare, attraverso lunghi periodi, azioni composte connesse a impressioni composte connesse (1).

(1) Credo opportuno richiamare l'attenzione su certi articoli comparsi nel giornale *Medical Times and Gazette*, del 14 e del 21 dicembre 1867, in cui il dottore Hughlings Jackson à pubblicato alcuni fatti e conclusioni che armonizzano del tutto con queste interpretazioni, per ciò che riguarda la funzione comune dei grandi centri nervosi.

È d'uopo notare che le definizioni sopra proposte coincidono in una misura considerevole con le idee comuni. Il cervello è generalmente riconosciuto come l'organo principale della mente; e la mente, nella sua accezione ordinaria, significa più specialmente una coordinazione relativamente intricata nel *tempo* — la coscienza di un essere " che guarda indietro e avanti ", e che usa le passate esperienze per regolare la condotta futura. In simil modo la funzione attribuita al cervelletto nel paragrafo precedente si accorda in parte con ciò che il Flourens inferì da' suoi esperimenti. Essa ne differisce tuttavia per due rispetti. Essa implica che il cervelletto non è un organo per la coordinazione dei movimenti soltanto, e dei movimenti sincroni soltanto; ma che esso è anche un organo per la coordinazione delle impressioni simultanee, e per la coordinazione dei movimenti sincroni in adattamento alle impressioni simultanee. Ed essa implica inoltre che non tutte le impressioni simultanee e le azioni sincrone adatte sono coordinate per mezzo del cervelletto, ma soltanto quelle doppiamente composte, che ànno per loro termini correlativi esterni le intricate combinazioni di attributi che distinguono gli oggetti gli uni da gli altri, e le localizzazioni più molteplici e varie degli oggetti nello spazio che si estende al di là dei limiti immediati e al di là di quelli raggiungibili dall'organismo.

Naturalmente questa classificazione delle funzioni dei centri nervosi, come coordinazioni che sono semplici, composte e doppiamente composte, deve essere considerata come soltanto approssimativa. Non si possono fare divisioni definite. Le funzioni sorgono per via di complicazioni crescenti; e questi contrasti generali diventano cospicui solo quando guardiamo i fatti nelle loro linee esterne principali. Qui, tuttavia, dove lo scopo è di dare un'idea dei principii della funzione nervosa ne' suoi stadi successivi di evoluzione, le specificazioni particolareggiate non c'interessano.

§ 23. Poche parole si devono dedicare alle funzioni di quell'apparato nervoso subordinato, alla cui struttura noi demmo uno sguardo nell'ultimo capitolo — l'apparato nervoso che presiede ai processi vitali. Ci basterà di prendere le funzioni della parte vaso-motrice di esso per esemplificare il tutto.

Ciascun nervo vaso-motore, avendo radici tanto nel sistema cerebro-spinale quanto nel gran simpatico, trasmette a tutti i rami dell'arteria ch'esso accompagna gl'impulsi sorgenti dall'attività dei grandi centri nervosi e muscoli, come anche dall'attività dei visceri. Probabilmente la somma ordinaria di perturbamento propagato lungo ciascun nervo vaso-motore eccita soltanto i rivestimenti muscolari dell'arteria vicina, in modo sufficiente per mantenere la sua giusta elasticità. Ma più forti perturbamenti producono alterazioni spiccate nel suo diametro, poichè pare che quelli portati dalle fibre simpatiche cagionano una contrazione, e quelli trasmessi dalle fibre del sistema cerebro-spinale cagionano una dilatazione. Alcuni di questi cambiamenti ànno rapporto con le azioni che avvengono nella parte stessa, ed altri con le azioni che avvengono nei principali organi vitali o nel corpo nella sua totalità. Ma tutti quanti ci mostrano che per mezzo del sistema nervoso vaso-motore i vasi sanguigni sono regolati in modo da servire ai bisogni generali e locali. Si può aggiungere un altro fatto appartenente a questa classe, in parte a causa del suo interesse intrinseco, e in parte perchè esso illustra certe funzioni nervose supplementari non ancora mentovate. Noi abbiamo già visto che, tra i suoi molti uffici, il midollo allungato governa, per il tramite del nervo pneumo-gastrico, l'azione del cuore. Fino a tanto che l'eccitamento trasmesso al midollo allungato, o dalla periferia del sistema nervoso o da' suoi grandi centri, non eccede una certa misura limitata, le onde risul-

tanti di cambiamento molecolare da esso inviate attraverso il nervo pneumogastrico non ànno alcun effetto sull'azione del cuore — forse la rafforzano. Ma quando il midollo è eccessivamente eccitato, l'accresciuta quantità di stimolo ch'esso manda, o diminuisce l'azione del cuore o la ferma addirittura, cagionando così l'arresto della circolazione e per conseguenza insensibilità. Notando di passaggio che questa è una delle più notevoli forme di quella coordinazione che il sistema nervoso effettua in ogni parte, poichè la disposizione è tale che quando il sistema nervoso diventa attivo in modo anormale e i suoi centri principali diventano sovraccarichi di sangue, essi stessi arrestano l'organo che li fornisce di sangue; noi abbiamo da domandarci come accade che in questo caso la propagazione dell'eccitamento attraverso un nervo impedisce l'azione invece di produrla. La risposta è in ciò, che in aggiunta ai sistemi di nervi che eccitano l'azione, si trova esistere un sistema di nervi che la diminuiscono — nervi *inibitorii*, com'essi si chiamano. Si ammette che per via di questi il cervello governa la corda spinale — restringendo quei movimenti riflessi che, quando si tronca la relazione col cervello, diventano tanto più spiccati. E si conclude che per mezzo di uno di questi il midollo allungato domina sul cuore, quando l'irritazione cerebrale è eccessiva.

Comunque ciò sia, i fatti ricordati illustrano il modo in cui il sistema nervoso, mentr'esso coordina le azioni esterne, coordina altresì quelle azioni interne che le rendono possibili. Il lettore à soltanto da pensare che per mezzo di altri sistemi di nervi, altri organi i quali assorbono, secernono, eliminano, ecc., sono similmente governati, ed egli comprenderà abbastanza per i presenti scopi, come si stabilisca l'armonia tra la richiesta e l'offerta di materiali.

§ 24. Riassumendo le funzioni del sistema nervoso, come sono state in tal guisa formulate in termini di moto, sarà utile osservare la maggiore estensione del punto di vista che noi otteniamo coll'escludere le spiegazioni ordinarie.

Quando si tocca una parte di uno zoofito, la contrazione suscitata in quella parte lentamente si diffonde attraverso l'intero corpo. Qui vi sono da notare due cose. Vi à una propagazione dell'eccitamento attraverso il sarcodo privo di nervi, di cui è composto l'animale, poichè da ultimo anche le parti lontane ne risentono

l'effetto. V'è altresì un aumento di eccitazione, poichè in momenti successivi la massa di tessuto soggetta a cambiamento è maggiore. Così la sostanza relativamente omogenea di questi animali semplici presenta i due fenomeni essenziali offerti dal sistema nervoso in tutte le fasi del suo sviluppo: c'è propagazione di moto molecolare, e c'è un aumento simultaneo di questo moto molecolare. Tali fenomeni essenziali diventano più notevoli con lo svilupparsi del sistema nervoso, in parte perchè i cambiamenti suscitati vengono a limitarsi a linee ristrette e a piccole masse, e in parte perchè la materia, di cui queste sono formate, diventa distinta per un grado accresciuto d'instabilità generale. Siccome, dunque, le funzioni del sistema nervoso, in quanto vengono espresse in termini di moto molecolare, sono funzioni offerte in modo vago dal tessuto indifferenziato, da cui sorge insensibilmente il sistema nervoso; è chiaro che così esprimendole noi includiamo del pari le loro forme più basse e le più elevate, il che altrimenti non possiamo fare.

Di più, solo in questi termini si può dare una definizione adeguata delle funzioni nervose pienamente sviluppate. Se noi ammettiamo un qualunque elemento subiettivo, la nostra definizione diventa inapplicabile a tutte quelle azioni nervose che non ànno accompagnamenti subiettivi — che ànno luogo senza sensazioni; e un concetto delle funzioni nervose, che esclude quelle della vita organica, non può essere un concetto completo. Da l'altro lato, la definizione delle funzioni nervose come consistenti nella trasmissione e moltiplicazione di moti molecolari, vale in tutti i casi. Essa include egualmente il propagarsi di una impressione fatta sopra un nervo di senso, e l'eccitamento di metamorfosi chimiche in una glandola.

La suddivisione di questa funzione generale nelle tre classi sopra proposte di funzioni *recetto-motrici*, *libero-motrici* e *regolo-motrici* à anche il vantaggio di una maggiore comprensività. Nessuna parola ora in uso esprime l'ufficio che i nervi afferenti ànno in comune, più specificatamente che non lo esprima la parola stessa afferente. Che l'eccitamento della sua estremità esterna produca in un nervo afferente un cambiamento che cagiona una contrazione riflessa, o ch'esso produca un cambiamento che dà luogo a ciò che noi chiamiamo una sensazione, è una circostanza di secondaria importanza, com'è provato dal fatto che con l'uso questa può trasformarsi in quella. La cosa essenziale comune ai due fenomeni è che il moto molecolare si propaga dalla periferia al centro. Così

pure dicasi delle funzioni *libero-motrici*. Sia che, come accade nei gangli del gran simpatico, la moltiplicazione dell'eccitamento comunicato non abbia alcun concomitante subiettivo, o sia che, come nel cervello, essa abbia un concomitante subiettivo, v'è in ambedue i casi una liberazione di moto molecolare; e questo, essendo il carattere comune dei cambiamenti nei centri nervosi, deve determinare la definizione della loro funzione comune. In simil modo tutti i nervi efferenti, sia che trasmettano eccitamenti che suscitano contrazioni nei muscoli, o producano un restringimento delle arterie, o eccitino trasformazioni chimiche nelle glandole, servono a dirigere le onde di moto molecolare — onde le quali sono intrinsecamente simili nella natura, se bene i risultati prodotti da esse ne gli organi a cui sono portate differiscano così ampiamente, e se bene ora esse siano accompagnate da coscienza e ora non lo siano.

Un esame più speciale delle funzioni così classificate rivela due fatti essenziali. Considerato come un agente per generare movimenti, noi vediamo che il sistema nervoso agisce mediante la liberazione di quantità successivamente più grandi di moto molecolare nei centri successivamente eccitati. Un cambiamento molto piccolo alla estremità esterna di un nervo afferente suscita una quantità relativamente grande di cambiamento in qualche porzione adiacente di materia nervosa instabile; donde il cambiamento, così accresciuto, si propaga a qualche ganglio interno, per essere trasmesso da questo immensamente moltiplicato come prima; fino a che si sviluppa una somma di eccitamento capace di cagionare contrazioni muscolari attraverso l'intero corpo.

Intanto questi centri, in cui si libera il moto molecolare, sono anche i centri in cui esso si coordina; e i centri successivamente più elevati e più grandi, che sviluppano quantità successivamente più notevoli di moto molecolare, sono anche centri in cui si compiono coordinazioni successivamente più complesse. Donde segue il risultato generale che con ciascun ulteriore sviluppo del sistema nervoso, che lo rende capace di far lavorare insieme più efficacemente con azioni simultanee e successive tutte le parti del corpo, si accompagna un aumento di attitudine a svilupparo l'energia richiesta per questi più vasti aggregati di azioni.

Noi trovammo che questi principii sono bene esemplificati nel caso che c'interessa più da vicino. È inutile riassumere i risultati, a cui siam giunti così di recente. Si può tuttavia aggiungere una

osservazione. Nelle funzioni dei centri successivamente superiori dei vertebrati, centri che raggiungono il loro massimo nell'essere umano, noi vediamo bene esemplificata la legge dello sviluppo delle funzioni in genere (*Primi principii*, Parte II, § 142). Questo progresso da coordinazioni che sono piccole e semplici a quelle che sono più grandi e composte, e a quelle che sono ancor più grandi e doppiamente composte, è uno dei migliori esempi di quella integrazione progressiva di movimenti, che diventano simultaneamente più eterogenei e più definiti, la quale caratterizza l'Evoluzione in tutte le sue forme.

CAPITOLO IV.

Le condizioni essenziali dell'azione nervosa.

§ 25. Di queste, la prima in ordine è la continuità della sostanza nervosa. Un eccitamento non si trasmette da una estremità all'altra di un nervo che è stato tagliato in due; e la sezione di un centro nervoso similmente impedisce il trasferimento di un impulso da una delle parti separate all'altra.

La continuità richiesta non è semplicemente la continuità di un contatto ininterrotto: vi dev'essere continuità di coesione molecolare. Il porre in apposizione le due estremità di un nervo diviso non ristabilisce la comunicazione nervosa. Anche quando, dopo un taglio, la carne circostante si è sanata, passa molto tempo prima che i filamenti nervosi troncati si riuniscano così completamente da trasmettere gli stimoli tanto bene quanto precedentemente.

Inoltre, non vi dev'essere alcuna distruzione di continuità per effetto di una disorganizzazione molecolare. Senza che vi sia la divisione di un nervo, e senza lesione della sua guaina, può risultare per malattia un cambiamento che rende incapaci le fibre nervose — un'atrofia, o un dissolvimento per decomposizione: la cui conseguenza è un disordine in quelle linee di molecole azotate particolari, che ricevono e trasmettono le onde di eccitamento.

§ 26. Le strutture nervose, sia periferiche sia centrali, mentre sono permanentemente incapacitate per effetto di una discontinuità effettiva, o nella massa o nelle molecole, lo diventano tempora-

neamente in seguito ad una discontinuità dell'equilibrio molecolare. La pressione è atta a produrre un riordinamento delle particelle, anche in sostanze che sono semplici e relativamente dure; com'è mostrato dal potere ch'essa à di alterare la direzione della polarità diamagnetica nei metalli. Noi possiamo aspettarci perciò che in sostanze di composizione complessa e di poca coesione, la pressione costringerà facilmente le particelle a cambiare le loro posizioni relative. Quindi non vi è alcuna difficoltà nel comprendere perchè la sostanza nervosa, avendo una struttura molecolare equilibrata in modo che essa è sempre pronta a passare in seguito a un eccitamento da uno de' suoi stati isomerici all'altro, possa essere così modificata dalla pressione, anche quando è piccola, da diventare incapace di subire questi riordinamenti molecolari alternativi. Comunque ciò sia, tuttavia, il fatto è che una delle condizioni dell'attività nervosa è l'assenza di molta pressione.

Nel caso dei tronchi nervosi, la dimostrazione di questa verità generale è facile. Una legatura intorno a un nervo impedisce che un eccitamento suscitato ad una estremità di esso produca qualche effetto all'altra estremità. Risultati parziali di questa natura sono familiari. Mediante una pressione esterna sopra un membro, il potere conduttore dei nervi interessati è molto diminuito.

Ogni caso di paralisi mostra che una pressione sui tratti centrali delle fibre ostacola o arresta le loro azioni. Per effetto di un grumo di sangue che è sfuggito da un vaso rotto, o per effetto di una quantità di linfa che à colato attraverso le pareti di capillari troppo distesi, certi fasci di fibre che si trovano alla base del cervello, o nella corda spinale, vengono soverchiamente compressi; e se si tratta di fibre afferenti o centripete, esse cessano di portare eccitamenti dalla periferia, mentre se si tratta di fibre efferenti o centrifughe, cessano di portare impulsi ai muscoli.

Lo stesso è vero dei centri nervosi considerati come un tutto. Anzi la pressione sembra essere un maggiore ostacolo alla loro azione che a quella dei tronchi nervosi. Pare possibile che certe forme di quell'arresto anormale dell'attività nervosa, che si chiama coma, siano dovute ad una eccessiva congestione dei vasi sanguigni dell'encefalo; ma siccome alcuni pongono in dubbio questa interpretazione, noi non possiamo con sicurezza basarvi sopra una deduzione. V'è tuttavia una prova conclusiva. Una frattura del cranio, la quale cagiona una depressione sopra un'area considerevole e

lascia penetrare l'osso sullo spazio precedentemente occupato dal cervello, arresta le funzioni di questo — gli eccitamenti ad esso inviati non suscitano movimenti coordinati corrispondenti, e anzi nessun movimento affatto. Ma quando, per mezzo di un trapano, la porzione abbassata dell'osso vien tagliata via, il cervello, liberato dalla pressione, subito riprende i suoi uffici.

Una ulteriore conferma è offerta da ciò che si può considerare come una prova reciproca. Se un eccesso di pressione arresta l'attività nervosa, e se la somma normale di pressione permette la somma normale di tale attività; allora si può inferire che gli eccitamenti nervosi passeranno con soverchia facilità, se la pressione è deficiente. Ora siccome il cervello è contenuto in una camera quasi chiusa che non può restringersi, ne segue che se i vasi sanguigni cerebrali si vuotano rapidamente, le masse di fibre nervose in mezzo a cui essi si ramificano, essendo soggette a una pressione minore del solito, lasceranno passare le onde di cambiamento molecolare con insolita facilità; e le impressioni ordinarie propagate ai centri produrranno impulsi motori straordinari. Di qui il fatto apparentemente anomalo che una grande perdita di sangue, o una grande anemia locale causata dall'arresto di un'arteria cerebrale, produce convulsioni. Un tale effetto può essere previsto come quello che si rivela anzi tutto, prima che la mancanza di nutrizione cominci a far sentire le sue conseguenze; se bene essa cagionerà poi prostrazione o paralisi. E questo è l'ordine in cui ànno luogo effettivamente i fenomeni. Lo stesso sembra esser vero del sistema nervoso periferico. I nervi afferenti d'individui i quali, benchè altrimenti sani, ànno tessuti deboli, sono spesso eccessivamente impressionabili. E ci sono casi di eccessiva eccitabilità locale, che a mio credere si adattano a questa interpretazione. Si è trovato che in un braccio reso anemico in seguito a un restringimento anormale delle sue arterie, e quindi con la temperatura ridotta e con un principio di atrofia, i nervi afferenti possono non di meno risentire l'azione delle scariche elettriche in un grado insolito (1). Un difetto di pressione su i tronchi nervosi sembra una causa possibile di questo risultato altrimenti strano.

(1) Io devo la conoscenza di questo fatto al Dr. Bastian, il quale l'osservò in uno de' suoi malati.

§ 27. Le prove le quali mostrano che il calore tenuto al di sopra di un certo livello è una condizione del mantenimento dell'attività nervosa, possono con difficoltà esser separate da quelle dirette a mostrare che il mantenimento dell'attività nervosa dipende da una normale circolazione del sangue, poichè l'una condizione per solito non è altro che un fenomeno concomitante dell'altra. Non di meno, vi à ragione per inferire che una certa somma di moto molecolare libero è necessaria, indipendentemente da una provvista di materiali nutritivi.

Il fatto generale che gli animali a sangue freddo sono relativamente inattivi, può essere interpretato tanto nel senso che la loro bassa temperatura è dovuta alla loro inattività, quanto nel senso che la loro inattività è una conseguenza della loro bassa temperatura; poichè le due cose agiscono e reagiscono in modo tale che nessuna delle due può propriamente esser detta la causa dell'altra. Ma i rettili che rimangono quiescenti nella stagione fredda, e diventano attivi quando sono riscaldati dal sole d'estate, ci offrono una buona prova. Benchè si possa affermare che la loro più grande attività sorge da un acceleramento nella circolazione ed aereazione del sangue, tuttavia siccome il cuore e i polmoni sono messi in attività dai loro rispettivi centri nervosi, noi dobbiamo inferire che il riscaldamento di questi centri nervosi per effetto del calore esterno è il cambiamento iniziale in questi animali, i quali ànno ben poco potere di produrre calore mediante le loro proprie azioni. A sostegno di questa interpretazione si può citare il fatto reciproco. Quando esseri attivi, capaci nelle condizioni ordinarie di generare abbastanza calore in sè stessi, sono esposti a condizioni nelle quali essi perdono calore più presto che non lo producano, le loro azioni nervose diminuiscono, ed essi da ultimo cessano di muoversi. Nei mammiferi che durante l'inverno vivono in letargo, noi vediamo un ripetersi annuale di questo rapporto di causa ed effetto; e nei mammiferi non ibernanti, come in noi stessi, vale egualmente il fatto che una esposizione prolungata ad un freddo estremo deprime l'attività nervosa, cagionando una forte tendenza al sonno, e che se si lascia cadere anche più in basso la temperatura del corpo, ne risulta la morte.

Come la perdita locale di calore, spinta abbastanza avanti, sia seguìta da una inazione locale dei nervi, è mostrato dal fatto che quelle parti del corpo che sono state grandemente raffreddate, con

mezzi naturali o artificiali, possono essere punte o tagliate o pizzicate senza che alcuno dei soliti eccitamenti sia trasmesso ai centri nervosi. È vero che dove il congelamento è estremo, vi è per solito una parziale privazione di sangue; ma si può provare che quando questo non è il caso — quando anzi i vasi sanguigni sono congestionati, come accade nelle mani rosse in una giornata d'inverno, la perdita di calore porta con sè una diminuzione di funzione nervosa. L'uso del freddo come agente terapeutico mostra che lo stesso vale per i centri rispettivi: così il ghiaccio alla testa è prescritto quando vi à una eccessiva attività cerebrale, e il ghiaccio sulla spina dorsale è un mezzo di diminuire l'eccitabilità riflessa.

Vale la pena di osservare che questa dipendenza dell'attività nervosa dalla provvista di calore offre un appoggio indiretto alle teorie esposte nei capitoli precedenti. Se, come fu inferito, l'eccitamento trasmesso lungo un filamento nervoso è un cambiamento isomerico, durante il quale una certa somma di moto molecolare è data da ciascuna molecola mentr'essa trasferisce l'onda accumulata alla sua vicina — se il riprendere lo stato isomerico precedente implica un assorbimento equivalente di moto molecolare dalla materia circostante; allora, la rapidità con cui la fibra nervosa, riassumendo questo stato isomerico anteriore, diventa adatta a trasmettere un'altra onda di cambiamento molecolare, sarà in proporzione del calore della materia circostante.

§ 28. È una verità ben nota che i nervi e i centri nervosi agiscono solo fino a tanto che essi sono forniti di quei materiali che i vasi sanguigni portano ad essi. La quantità di sangue presente in una parte qualunque, e la rapidità con cui nuovo sangue è sospinto verso quella parte, influiscono entrambe sul suo grado di attività nervosa.

L'insufficienza generale di nutrizione è una causa d'inattività nervosa: se la quantità totale di sangue nel corpo è molto diminuita, i grandi centri nervosi sono i primi organi a sentire il cambiamento. Una perdita temporanea di sangue produce lo svenimento, o un arresto improvviso dell'attività cerebrale; e la deficienza permanente di sangue è accompagnata da debolezza, la quale implica una diminuzione di scarica nervosa. Supponendo che niente sangue sia stato perduto, non di meno se il cuore cessa di fornire il cervello

di sangue fresco in luogo di quello ch' esso contiene, ne risulta istantaneamente insensibilità. O se v'è una debolezza cronica dell'attività del cuore, vi à una diminuzione proporzionata di forza nervosa. Dove la quantità totale di sangue è sufficiente e il cuore non è in difetto, una funzione nervosa locale può ancora essere impedita dall'anemia locale, risultante da un aneurismo in un'arteria, o da ciò che si chiama embolismo — il soffocamento di una arteria con sangue coagulato. Così la paralisi è causata dall'embolismo del vaso sanguigno cerebrale, che fornisce la parte più alta dell' area motrice. I fatti reciproci implicano similmente questa stessa relazione generale. Quando, essendo normali le altre condizioni, un centro nervoso è molto carico di sangue arterioso, esso risponde con insolita rapidità a gli eccitamenti ch'esso riceve; e sviluppa una quantità più che ordinaria di forza, la quale si rivela in cambiamenti nervosi secondari, o in movimenti muscolari, o ne gli uni e ne gli altri. Supponendo inoltre che non vi sia iperemia di un centro nervoso, pure accadrà che se il cuore invia sangue ad esso con insolita rapidità, la sua funzione libero-motrice sarà accresciuta.

Alla periferia del sistema nervoso, le stesse variazioni di attività seguono alle stesse variazioni della circolazione. Una riduzione nella quantità di sangue presente, causata da un restringimento dei vasi, è probabilmente una causa della diminuita impressionabilità nervosa in una parte che è esposta al freddo; e alla stessa causa è da attribuire forse qualche cosa della relativa inerzia, con cui i muscoli di quella parte rispondono a gl'impulsi motori. Se invece di una mancanza locale di sangue v'è un ritardo o un arresto della corrente locale di sangue, i nervi della parte diventano similmente incapacitati in un grado proporzionale: come prova la cecità che risulta dalla chiusura dell'arteria retinica centrale, o la scomparsa graduale della sensibilità in una regione della pelle, dopo che è stato legato il vaso che la provvedeva di sangue. Reciprocamente, un eccesso di sangue intorno alle fibre nervose periferiche cagiona una insolita eccitabilità di esse. Un lieve contatto sulla pelle nel suo stato normale invia attraverso i nervi afferenti un eccitamento così piccolo da non suscitare quasi alcuna risposta ne gli organi centrali; ma dove la pelle è assai infiammata, un simile contatto agisce così energicamente su di essi che l'eccitamento, quando vien riflesso da gli organi centrali, produce una

scossa dell'intero corpo. Se oltre ad un eccesso locale nella quantità di sangue vi à una corrente più rapida di sangue, ne segue un esaltamento ancor più grande dell' attività nervosa locale. È familiare il fatto che, a parità di condizioni, una parte infiammata è resa più irritabile da tutto ciò che accresce l'attività del cuore.

§ 29. L'attività nervosa dipende non solo dalla quantità di sangue fornito, ma anche dalla sua qualità — dalla proporzione de gli elementi necessari in esso contenuti.

Prove generali piuttosto che speciali devono esser sufficienti per dimostrare questa proposizione. Poco si conosce intorno alle variazioni nella costituzione del sangue; e ancor meno intorno ai rapporti tra queste e le variazioni dell'attività nervosa. È chiaro abbastanza che un sangue molto impoverito, come nelle persone affette da idropisia (i cui tessuti diventano soggetti alla infiltrazione, perchè il siero sottile passa troppo facilmente attraverso le pareti dei capillari), è accompagnato da snervamento; e noi possiamo difficilmente essere in errore concludendo che un sangue ricco de gli elementi costitutivi della sostanza nervosa rende possibile un grande sviluppo di forza nervosa.

Ma ci sono prove indirette che servono a confermare le scarse prove dirette. Infatti noi possiamo con abbondanza di fatti dimostrare che aggiungendo certe materie al sangue, si possono suscitare quantità insolite di attività nervosa. L'alcool, l'ossido nitroso, i vegeto-alcali, e altri stimolanti, non sono certo elementi della sostanza nervosa, nè v'è alcuna ragione per supporre ch'essi possano servire in luogo di elementi. Probabilmente la loro influenza immediata è quella di suscitare o facilitare il cambiamento della sostanza nervosa, e di produrre così un insolito sviluppo di moto molecolare. Ma mostrando che certe sostanze particolari introdotte nel sistema nervoso esaltano l'attività nervosa, essi rendono più manifesto che l'attività nervosa deve in parte dipendere dalla provvista di sostanze, le quali ricostruiscono il tessuto dei nervi non appena l'azione lo disintegra.

Noi non dobbiamo omettere un ulteriore carattere qualitativo di genere positivo. Il sangue deve contenere ossigeno. Quale sia l'azione speciale dell' ossigeno — sia ch' esso costituisca un elemento direttamente disintegratore dei tessuti, compreso il tessuto nervoso; o sia ch'esso semplicemente faciliti con la sua presenza

le disintegrazioni molecolari altrimenti prodotte; o sia ch'esso serva soltanto a combinarsi con i prodotti di tali disintegrazioni e a trasportarli via; tutto ciò dà luogo a questioni intorno alle quali ci sono differenze di opinione. Ma non vi può essere alcuna differenza di opinione quanto alla necessità di un sangue ossigenato. E le opinioni possono difficilmente differire rispetto al rapporto generale che esiste tra il grado di ossigenazione e il grado di attività nervosa.

§ 30. Mentre per il mantenimento dell'attività nervosa si richiede che certe materie siano presenti nel sangue, si richiede altresì che certe altre materie siano assenti, o, per parlare rigorosamente, ch'esse siano presenti solo in piccole proporzioni. Tali sono i composti risultanti dalla decomposizione dei tessuti — incluso il tessuto nervoso. I due più importanti sono l'acido carbonico e l'urea.

Se l'esalazione dell'acido carbonico per opera dei polmoni è molto ritardata, ne segue uno stato di letargo: gli eccitamenti alla periferia del sistema nervoso non riescono a suscitare le solite impressioni. Se l'esalazione si arresta completamente, si produce ben tosto una insensibilità completa, a cui subito tien dietro un arresto delle funzioni nervose inferiori, e per conseguenza di tutte le altre funzioni. E questi effetti sorgono ancor più rapidamente se v'è un assorbimento di acido carbonico per via dei polmoni, invece di un arresto nella eliminazione dell'acido carbonico internamente generato.

In una maniera analoga ma meno rapida, una diminuzione e un arresto finale dell'attività nervosa si produce per un'accumulazione di urea nel sangue, o di quei prodotti azotati ch'essa rappresenta. Se i reni non riescono a compiere la loro funzione, o se i prodotti azotati inutili, ch'essi ànno separato dal sangue, sono impediti di sfuggire dal corpo e vengono riassorbiti; ne risulta una inattività nervosa, che tosto finisce in uno stato comatoso o da ultimo nella morte.

§ 31. Tali sono, esposte così completamente com'è qui necessario, le condizioni essenziali dell'attività nervosa. Si sono lasciate da parte le limitazioni; e molte prove sono state omesse. Nel riassumere questi fatti principali che soli interessano lo psicologo, noi

possiamo con vantaggio osservare com' essi armonizzino con le teorie generali della struttura nervosa e della funzione nervosa esposte nei precedenti capitoli. Tutti questi prerequisiti dell'azione nervosa si prestano manifestamente a formare due gruppi: quello dei prerequisiti necessari alla genesi del moto molecolare, e quello dei prerequisiti necessari al trasferimento di questo moto.

Affinchè si possa sviluppare moto molecolare, ci dev'essere decomposizione; e quindi, affinchè possa continuare la liberazione di moto molecolare, bisogna che sia resa facile la decomposizione. Siccome la quantità del consumo è una misura della quantità di forza sviluppata, ne segue che il sistema nervoso richiede una buona provvista e un rapido scambio di sangue, poichè nel sangue sono portate le materie che favoriscono la disintegrazione. Similmente dicasi della respirazione, considerata come un processo di assorbimento di quell'ossigeno, che direttamente o indirettamente promuove la metamorfosi. E così pure della eliminazione di quei prodotti inutili che ostacolano la metamorfosi. Ma ad un perpetuo consumo deve corrispondere una perpetua reintegrazione. Perchè la sua azione possa continuare, il tessuto nervoso dev'essere ricomposto con la stessa facilità con cui si decompone. Di qui la ragione per cui è necessario un sangue che sia ricco di elementi nervosi. Di qui il fatto che un sangue abbondante dev'essere presente ovunque vi sia molta attività nervosa. E di qui anche la necessità di una buona circolazione per sostituire con nuovo sangue il sangue che è stato adoperato.

Le diverse condizioni essenziali per la trasmissione dell'eccitamento nervoso si conformano egualmente bene alla ipotesi che l'eccitamento trasmesso è un'onda di cambiamento isomerico. Infatti se tale esso è, noi vediamo subito perchè vi debba essere non solo continuità di contatto della fibra nervosa, ma continuità molecolare. Siamo condotti a comprendere come la pressione, disordinando quel delicato equilibrio molecolare che rende possibile l'alternarsi de gli stati isomerici, possa impedire il passaggio delle scariche nervose. E ci è data una spiegazione del fatto che la presenza di moto molecolare libero, o calore, è necessaria per porre in grado un nervo di riacquistare continuamente la sua attitudine a trasferire un'onda di cambiamento.

Prima di chiudere il capitolo è d'uopo far notare che queste molte condizioni essenziali dell'attività nervosa non sono mai adem-

pite tutte ad un tempo nel medesimo grado, ma sono per solito adempite in vari gradi e combinazioni; e che ora trovandosi d'accordo e ora in conflitto tra loro, esse producono risultati che sono complicati e spesso tali da lasciare perplessi. Così, per esempio, le sostanze che stimolano direttamente il sistema nervoso, sono per solito sostanze che ritardano lo scambio dei gas nei polmoni, e così facendo deprimono lo stato del sistema nervoso; e queste azioni contradittorie, differenti nelle loro proporzioni in differenti individui, e nello stesso individuo in epoche differenti, spesso operano effetti opposti, od operano prima un effetto e poi l'altro. Inoltre, la ricchezza di sangue, facilitando una elevata nutrizione dei centri nervosi, promuove l'attività nervosa. C'è tuttavia uno stato di pletora che non è nervosamente attivo; e la fame, col suo sangue grandemente impoverito, à una fase in cui sorge il delirio, in conseguenza della disintegrazione eccessivamente rapida dei centri nervosi. Discordanze analoghe, troppo numerose per poterle qui specificare, si verificano continuamente. Questo intreccio delle condizioni dev'essere serbato in mente, e se ne deve tener conto in ciascun caso.

CAPITOLO V.

Stimolo nervoso e Scarica nervosa.

§ 32. Ogni agente capace di alterare lo stato molecolare di un nervo fa sorgere in questo il cambiamento particolare, ch'esso abitualmente manifesta. Gli esperimenti provano che ciascun nervo può dar luogo alla stessa specie di effetto in seguito a stimoli di qualsiasi ordine; o, per parlare rigorosamente, si trova che l'effetto è della stessa specie ovunque la sua specie lo rende accessibile all'osservazione.

Così se si tocca ruvidamente l'estremità scoperta di un nervo che va ad un muscolo, questo si contrae. Se viene corrosa da un alcali o da un acido, il muscolo si contrae. Se la si galvanizza, il muscolo si contrae. Se la si riscalda improvvisamente, il muscolo ancora si contrae. Similmente dicasi di un nervo vaso-motore. Non importa se l'agente eccitatore sia meccanico, chimico, termico o elettrico: alla estremità periferica ne risulta un eguale cambiamento nello stato delle arterie adiacenti.

Una verità affine è questa: sia che un nervo venga irritato alla estremità che riceve normalmente l'eccitamento, o in qualche punto tra questa e l'organo su cui esso agisce, gli effetti prodotti sono gli stessi — per la natura al meno, se non nel grado. Come si è già detto, la *quantità* di cambiamento suscitato aumenta con la lunghezza del nervo, attraverso la quale l'impulso è trasmesso. Ma

la *qualità* di questo cambiamento rimane identica tanto se s'applica lo stimolo ad un punto vicino, quanto ad un punto remoto.

Quest'ultima verità, egualmente come la prima, armonizza con la supposizione, in base alla quale noi abbiamo fin qui proceduto. Se l'eccitamento che va lungo un nervo è un'onda di trasformasione isomerica, la specie di effetto prodotto dall'onda nel punto ch'essa da ultimo raggiunge, sarà la stessa qualunque sia lo stimolo che la suscitò, o dovunque essa sorse.

§ **33**. Un nervo non è capace di uno stimolo continuo o di una scarica continua. Un'azione persistente di qualunque genere sulla terminazione o sull'estremità tagliata di un nervo, non produce un effetto persistente sul centro nervoso o sull'organo periferico connesso.

Supponendo che il nervo addetto a qualche muscolo sia stato estratto e tagliato in due, allora, se la parte esposta venga improvvisamente premuta, il muscolo si contrarrà improvvisamente; ma se si mantiene la pressione, non per questo si manterrà la contrazione. O se di questo nervo si faccia parte di un circuito elettrico, allora, al momento di completare il circuito, il muscolo si contrarrà; ma la sua contrazione è solo momentanea, e la continuazione successiva della corrente non opera alcun effetto visibile. Per mantenere una contrazione muscolare è necessario inviare attraverso il nervo una rapida successione di eccitamenti separati. Se il nervo forma parte di un circuito elettrico, in cui v'è un apparato per interrompere e chiudere il circuito, allora, ad ogni chiusura del circuito, il muscolo si contrae; e quando le interruzioni e le chiusure alternandosi si seguono l'una dopo l'altra molto rapidamente, la contrazione del muscolo diventa in realtà persistente. Questo fatto si può dimostrare con esperimenti sopra una rana morta, e anche con esperimenti sopra il soggetto umano vivente. Un uomo il quale afferra i due cilindri metallici, che formano i poli di una macchina elettro-magnetica, non può distaccare le mani dai cilindri quando la corrente intermittente è passata attraverso le sue braccia. Lo stesso risultato à luogo quando gli eccitamenti sono meccanici invece che elettrici. Se la estremità tagliata di un nervo motore è soggetta a una rapida serie di scosse, il muscolo cui esso serve cade in uno stato di tetano.

È di grande importanza il fatto che la così detta corrente nervosa consiste di pulsazioni successive. Noi troveremo in seguito che ne derivano molti importanti corollari. Per ora basterà osservare come esso si accordi completamente con l'ipotesi, in base alla quale noi abbiamo fin qui proceduto. Se un eccitamento nervoso va innanzi come un'onda di cambiamento molecolare — se quest'onda è tale che le molecole di sostanza nervosa cadono da uno dei loro stati isomerici all'altro, allora, essendosi così trasformate nel trasmettere ed aumentare la pulsazione o scossa, esse rimangono incapaci di fare qualche cosa di più fino a che non ànno riacquistato il loro precedente stato isomerico. Quindi dalla natura stessa del processo risulta necessariamente il carattere intermittente dell'azione nervosa.

§ 34. La trasmissione di un eccitamento attraverso un nervo richiede un tempo apprezzabile. Si è trovato che la velocità della trasmissione, secondo le misurazioni del Prof. Helmholtz, varia da circa 26 a 30 metri al secondo. La differenza di costituzione è senza dubbio la causa di questa variazione — variazione a cui è dovuta quella peculiarità individuale riconosciuta da gli astronomi in ciò ch'essi chiamano " l'equazione personale ".

Questa peculiarità offre un'altra conferma ancora dell'opinione che una scarica nervosa sia un'onda di trasformazione isomerica. Se l'eccitamento propagato attraverso una serie qualunque di molecole è tale ch'esso non cambia permanentemente le loro posizioni relative, allora il trasferimento dell'eccitamento può essere di una straordinaria rapidità, perchè la somma di energia molecolare da generarsi è straordinariamente piccola. Ma se le molecole ànno da subire una trasposizione — se, come nella trasformazione isomerica, le posizioni relative degli elementi di ciascuna molecola composta si modificano, allora la quantità di energia molecolare generata dev'essere relativamente assai grande; e siccome la genesi di questa energia à luogo in ciascuna molecola prima che la successiva risenta alcun effetto, nella trasmissione dell'eccitamento deve verificarsi un grande ritardo (1).

---

(1) Forse già troppo si è detto intorno alla natura dell'azione nervosa. Ma prima di lasciare definitivamente il soggetto, devo aggiungere alcuni importanti fatti illustrativi, che sono venuti a mia conoscenza mentre scrivevo questo

§ **35.** Al fatto che un eccitamento nervoso impiega un tempo apprezzabile per giungere dalla periferia al centro o dal centro

---

capitolo. Essi sono contenuti in una memoria del Sig. Gore, pubblicata nelle *Transactions of the Royal Society* del 1858, in cui sono descritti i cambiamenti allotropici ai quali va soggetto l'antimonio depositato per via di elettricità. L'antimonio così depositato assume, secondo le condizioni, due forme — una forma scura, amorfa o instabile, e una forma grigia, cristallina, o stabile. Quando una massa di antimonio amorfo è disturbata ad una estremità, comincia un cambiamento verso l'antimonio cristallino, che si estende quasi istantaneamente attraverso l'intera massa, con grande evoluzione di calore. Un lieve urto con una sostanza dura basta per iniziare questa trasformazione. Il toccare uno de gli angoli con un corpo caldo produce egualmente l'effetto. Ed esso è anche prodotto mediante una scintilla elettrica. Una temperatura al di sotto di quella dell'acqua bollente fu sufficiente per produrre il cambiamento; e il Sig. Gore trovò che a misura che l'intera massa veniva sollevata verso questa temperatura, la metamorfosi, più facilmente suscitata, procedeva con maggiore rapidità. Quando un filo di rame veniva rivestito con una patina di questo antimonio amorfo, il cambiamento allotropico progrediva lungo esso con una rapidità variante da 12 a 30 piedi in un minuto. Si trovò che l'assorbimento del calore sviluppato da parte del filo di rame era la causa di ritardo, quando il cambiamento avanzava lentamente; donde segue che se non si lasciasse sfuggire nulla del calore liberato, l'onda di cambiamento si moverebbe molto più rapidamente. Un ulteriore fatto significativo è che quando questa trasformazione si propagava attraverso un pezzo di antimonio amorfo che era stato precedentemente ridotto in polvere, una parte di esso si ossidava — la perturbazione causata dal cambiamento allotropico iniziava un cambiamento chimico in parti della sostanza, che si trovavano in circostanze favorevoli per questo cambiamento. Si veda dunque il parallelismo. Noi abbiamo la trasformazione suscitata indifferentemente, come nel nervo, per mezzo di forza meccanica, calore, elettricità. La troviamo facilitata, come nel nervo, da un elevamento di temperatura. La vediamo procedere da una estremità all'altra di una massa con una velocità la quale, benchè assai minore di quella dell'onda nervosa, è pur sempre considerevole. E abbiamo un cambiamento allotropico che inizia un cambiamento chimico, appunto come concludemmo che un cambiamento isomerico in una fibra nervosa suscita un cambiamento chimico in una vescicola nervosa. Non voglio omettere una interpretazione della struttura nervosa, che viene suggerita dall'esperienza dal Sig. Gore, per cui la trasmissione del cambiamento allotropico è tanto più rapida, quanto maggiore è il calore manifestatosi che vien trattenuto. Ne gli animali sviluppati, le fibre nervose sono circondate da guaine di materia midollare; e vedemmo esservi ragioni per concludere che questa materia midollare esercita l'ufficio d'isolatore. Ora è stato recentemente scoperto che il tessuto bianco o fibroso dei nervi si distingue chimicamente dal tessuto nervoso grigio o vescicolare, per la presenza in grande quantità di una sostanza detta *protagon*; ed è pro-

alla periferia, si collega quest'altro, che l'effetto prodotto al centro o alla periferia dura un tempo apprezzabile. A mostrar ciò basta

---

vato che questa sostanza è di una composizione eccessivamente complessa — è una molecola più altamente composta di qualunque altra molecola conosciuta. Ma a misura che le molecole diventano complesse e grandi, le masse formate da esse diventano cattive conduttrici di moto molecolare. Si può dunque inferire che la fibra nervosa essenziale è immersa in una sostanza specialmente distinta per l'incapacità di assorbire il moto molecolare svoltosi durante il cambiamento isomerico della fibra nervosa.

Io ò fin qui lasciato da parte senza notarla l'ipotesi un tempo comune, e che ancora sopravvive in alcune menti, che la forza nervosa sia o elettricità o qualche forma di forza ad essa affine. In aggiunta alle molte ragioni precedenti per accogliere un'altra ipotesi, può esser utile esporre qui le ragioni per respinger questa. La massima rapidità della scarica nervosa è di circa 30 metri al secondo. La scarica elettrica procede con la rapidità di 280.000 miglia al secondo. Sembra assai improbabile che una forza affine a quella elettrica debba avere una velocità così enormemente diversa. Inoltre, una corrente elettrica, fino a tanto che la sua sorgente è inesaurita e il circuito ininterrotto, è una corrente continua; ma la corrente nervosa non è continua. Quindi se la forza nervosa è di una specie affine a quella elettrica, il suo modo di affinità è affatto eccezionale, poichè le altre forze affini, calore, luce e magnetismo, non sono intermittenti. In fine, la trasmissione nervosa è facilitata dal calore, laddove il calore è un ostacolo alla trasmissione elettrica, e diminuisce o distrugge l'azione magnetica. Il fatto è che, se non fosse stato per l'osservazione accidentale di Galvani, il sospetto che la forza nervosa sia elettrica o quasi-elettrica, probabilmente non sarebbe mai stato concepito; e avrebbe dovuto essere abbandonato non appena si trovò che altri agenti perturbatori, fisici e chimici, operano precisamente gli stessi effetti. Il concetto è stato certamente tenuto in vita dalla scoperta che l'elettricità è generata da certi pesci. Ma la supposta conferma è del tutto immaginaria. Se, perchè la torpedine sviluppa elettricità con l'ajuto dei nervi che si ramificano attraverso il suo organo elettrico, si conclude che la forza nervosa è elettricità; si può in simil maniera concludere che la forza nervosa è moto sensibile, perchè essa genera moto sensibile nei muscoli. Ma, si può domandare, gli esperimenti del Du Bois-Reymond non offrono forse un sostegno all'ipotesi? Un sostegno molto incerto, a mio credere. I fenomeni ch'egli descrive possono ben essere accompagnamenti nul-l'altro che incidentali di azioni che non sono in se stesse nè elettriche nè quasi-elettriche. Il fatto che tanto i cambiamenti delle masse quanto i cambiamenti molecolari nella distribuzione della materia distruggono abitualmente l'equilibrio elettrico, sarebbe una sufficiente giustificazione generale di questa opinione. Ma v'è una giustificazione speciale. Esiste una prova diretta che quel genere particolare di cambiamento molecolare, che noi abbiamo supposto aver luogo nei nervi e nei muscoli, è atto a produrre i fenomeni osservati

osservare che la contrazione muscolare è continua, benchè lo stimolo sia intermittente. La genesi della modificazione molecolare del muscolo, per effetto della modificazione molecolare nelle fibre nervose

---

dal Du Bois-Reymond. Il Sig. Gore trovò che se un filo di rame, rivestito di antimonio amorfo, formava parte di un circuito elettrico, accadeva che ogni qual volta il cambiamento allotropico propagato lungo l'antimonio si arrestava, l'ago del galvanometro deviava. Ora, siccome durante il mantenimento di una contrazione muscolare, le pulsazioni nervose arrivano e cessano di continuo, e le fibre muscolari (che non sono mai in attività tutte insieme) ad ogni istante vanno in parte contraendosi e in parte rilassandosi, ne segue che vi sarà una successione di arresti nei cambiamenti isomerici. Per conseguenza vi sarà una persistenza della deviazione nel galvanometro, se un muscolo contratto forma parte di un circuito elettrico.

[Dopo che questa nota è stata composta, io mi sono riferito al discorso tenuto dal Du Bois-Reymond all'Istituto Reale, il 13 aprile 1866, "*Sul tempo richiesto per la trasmissione della Volizione e della Sensazione attraverso i nervi*", allo scopo di verificare una delle affermazioni sopra fatte; e trovo che alla chiusa di questo discorso egli mostra una grande tendenza ad abbandonare la sua ipotesi. Benchè egli dica che "sarebbe prematuro, nello stato presente della questione, di escludere interamente che si tratti di elettricità", e benchè egli accenni ad una teoria della composizione dei nervi, tale da render concepibile che un perturbamento elettrico potrebbe muoversi lungo un nervo con la velocità osservata (basandosi in ciò, tuttavia, sulla supposizione gratuita che le molecole della materia nervosa abbiano un polo nord e un polo sud); pure egli ammette che molti fatti accennano verso un'altra via. Egli dice che "identificarlo (l'agente nervoso) con la corrente elettrica com'essa circola in un filo telegrafico deve apparire inammissibile, anche se un circuito, quale sarebbe necessario perchè vi circolasse la supposta corrente nervosa, fosse anatomicamente dimostrato. Così agli altri argomenti contro questa teoria dell'agente nervoso — che la resistenza dei tubi nervosi sarebbe assai troppo grande, perchè una batteria qualunque potesse mandare attraverso di essi una corrente utilizzabile — che sarebbe impossibile spiegare l'isolamento fisiologico dei tubi nervosi l'uno da l'altro — che l'effetto di legare o di tagliare il nervo e far riunire le sue estremità sarebbe egualmente oscuro — a questi argomenti, per quanto siano indiscutibili in sè stessi, le indagini delineate in questo discorso ànno aggiunto prove corroborative del più alto valore. Ciò che noi abbiamo chiamato l'agente nervoso, se noi consideriamo la sua piccolissima velocità, è con ogni probabilità qualche moto interno, forse anche qualche cambiamento chimico, della sostanza stessa contenuta nei tubi nervosi, il quale si diffonde lungo i tubi, secondo gli esperimenti del conferenziere, in ambedue le direzioni da qualunque punto in cui l'equilibrio è stato disturbato, essendo capace di un numero quasi infinito di variazioni o gradazioni, e di carattere così particolare da richiedere la condizione integra della struttura nervosa.]

che lo attraversano, a una durata che copre l'intervallo tra ciascuna pulsazione dello stimolo e la susseguente. Non abbiamo alcuna prova diretta per dimostrare che una simile continuità di stato risulta dalle onde successive propagate ad un centro nervoso; poichè le azioni, di cui sono sede i centri nervosi, non sono obiettivamente percettibili. Ma troveremo fra breve abbondanti prove indirette per dimostrare che anche questi cambiamenti durano per periodi misurabili.

Questa verità generale, come la precedente, si può considerare come un corollario di ciò che si è detto prima. Le trasformazioni classificate col nome di chimiche impiegano del tempo, egualmente come quelle classificate col nome di isomeriche. È vero che le esplosioni dovute ad un'azione chimica sono ciò che noi diciamo istantanee (appellativo questo che non è, tuttavia, scientificamente accurato), come si può osservare quando la materia esplosa è di volume considerevole. Ma le esplosioni avvengono soltanto in quei casi eccezionali, in cui gli elementi interessati o sono distribuiti, come nei composti esplodenti, gli uni tra gli altri molecolarmente, o formano, come nella polvere da fucile, un intimo miscuglio. Nei casi ordinari, dove le masse sensibili degli elementi interessati sono esterne le une alle altre, le azioni chimiche, limitate alle superficie di contatto, procedono con relativa lentezza. Ora il protoplasma granulare contenuto entro e intorno alle vescicole nervose forma, con i liquidi che lo bagnano e col sangue dei capillari adiacenti, una massa i cui elementi costitutivi non sono che imperfettamente fusi insieme; e per ciò un cambiamento chimico non può aver luogo attraverso di esso istantaneamente. Quindi tra il ricevimento di una pulsazione di moto molecolare da parte di un centro nervoso, e la emissione di una corrente di moto molecolare, o scarica, deve trascorrere un certo tempo per quanto breve.

§ **36**. Se un centro nervoso, che riceve uno stimolo per via di un nervo entrante, va soggetto ad un cambiamento chimico e manda una scarica lungo i nervi uscenti, esso diventa con ciò meno capace di emettere tali scariche in risposta a tali stimoli. La quantità di moto molecolare racchiuso in un centro nervoso è misurata dalla quantità di materia nervosa instabile ch'esso contiene; e la decomposizione di quella parte della materia nervosa instabile, che era più favorevolmente situata per risentire un'im-

pressione, lascia non solo una quantità minore, ma una quantità che è meno favorevolmente situata per accogliere impressioni: per ciò questa materia serba una minore attitudine a subir cambiamenti quando è eccitata, come anche una minor provvista di moto molecolare da liberare. Per conseguenza, a parità di condizioni, ogni eccitamento di un centro nervoso menoma, per un certo tempo, la sua impressionabilità e la sua energia.

Questo indebolimento temporaneo di un centro nervoso, quando è prodotto da un'azione moderata, è poco notevole. La massa disintegrata si reintegra subito con i materiali portati dal sangue. Ma se la eccitazione e la scarica che ne risulta sono violente, o se gli stimoli o le scariche si ripetono molto rapidamente, allora la reintegrazione rimane così indietro rispetto al consumo, che ne consegue una incapacità parziale o intera del centro nervoso. Tutta la sua sostanza instabile, che si trovava facilmente esposta agli eccitamenti sopravvenienti, è stata decomposta, lasciando soltanto quella parte di essa che è più lontana da gli eccitamenti, e può essere colpita solo dai più forti. Si può citare come illustrazione un ben noto esperimento sul sistema vaso-motore di una rana. Se si colloca la zampa di una rana sotto un microscopio, e la si dispone in modo da vedere le arterie ramificantisi attraverso la membrana trasparente che unisce le dita, allora, se si applica a questa membrana una potente sostanza irritante, il primo risultato osservato è che queste arterie si restringono violentemente — la forte impressione trasmessa ai centri vaso-motori vi libera una scarica eccessiva lungo le fibre connesse a queste arterie, producendo contrazioni spasmodiche nei loro rivestimenti muscolari. Il secondo risultato è che queste arterie si dilatano: perdendo la loro contrattilità normale, esse diventano distese per effetto del sangue, e la parte è, come diciamo, congestionata. È stato chiaramente provato che ciò è dovuto ad un'estrema prostrazione o temporanea paralisi del centro vaso-motore; poichè se si estrae il tronco nervoso contenente le fibre vaso-motrici e lo si irrita artificialmente, le arterie dilatate si contraggono istantaneamente. L'effetto familiare che produce il fregamento sulla pelle umana, mostra in qual modo un centro nervoso possa essere prostrato da una rapida successione di piccoli stimoli e scariche, invece che da un unico violento stimolo e relativa scarica. Un singolo stropicciamento moderato cagiona soltanto una lieve azione riflessa

su' suoi vasi, e lascia l'apparato vaso-motore pronto ad agire di nuovo senza alcuna apparente diminuzione di potere. Ma una serie di stropicciamenti è seguita da una congestione temporanea dei vasi: deve passare qualche po' di tempo prima che il centro vaso-motore riacquisti il suo pieno dominio su di essi. E se la pelle venga stropicciata continuamente, l'eccessivo consumo e l'indebolimento del centro vaso-motore dànno luogo a quel rossore durevole che si chiama congestione. Quelle parti del sistema nervoso, che si esercitano nell'attività muscolare, illustrano ogni giorno lo stesso rapporto generale. La fatica è uno stato in cui l'attitudine a generar moto è stata grandemente diminuita in seguito a una genesi di moto lungamente continuata; e ogni cavallo stanco mostra, con la poca attenzione ch'esso presta a un colpo di frusta, che un impulso più violento si deve propagare ai centri nervosi per produrre l'ordinario sviluppo di energia nervosa.

Le irregolarità nella manifestazione di questo fatto sono dovute a quell'intreccio delle condizioni, che fu indicato verso la fine dell'ultimo capitolo. Accade frequentemente, per esempio, che dopo aver eseguito la sua funzione per qualche tempo, un centro nervoso corrisponde a ciò che si chiede da esso, meglio che al principio — un fatto apparentemente in contrasto con la conclusione precedente. Ma questa conclusione suppone che tutte le circostanze siano rimaste le stesse; e ciò non si verifica in tali casi. Vi è stato infatti un esaltamento nell'attività del cuore, o un aumento locale nella quantità di sangue, o una più rapida aereazione del sangue, o tutte queste cose insieme. Quando ogni mezzo che promuove la disintegrazione e reintegrazione di un centro nervoso, à avuto campo di manifestarsi pienamente, tanto il consumo quanto il rinnovamento procedono più rapidamente; e ne risultano una impressionabilità ed una energia più grandi che quando il centro precedentemente lasciato inoperoso non conteneva che poco sangue circolante languidamente.

§ **37.** Se la vita fosse uniforme nel suo movimento — se le condizioni terrestri fossero tali che azioni di ogni genere potessero esser eseguite così prontamente in un'epoca come in un'altra, il rinnovamento e il consumo di tutti gli organi, compresi gli organi nervosi, dovrebbero andare ad un passo approssimativamente eguale l'uno rispetto all'altro. Ma l'alternarsi del giorno e della

notte porta con sè un alternarsi di una maggiore e di una minore facilità di agire; e ne gli organismi ne è risultata un'alternazione corrispondente nei gradi relativi del consumo e della reintegrazione. Questo adattamento è manifestamente dovuto alla sopravvivenza dei più idonei. Un animale costituito in modo che il consumo e la reintegrazione si equilibrassero di momento in momento durante tutte le ventiquattro ore, sarebbe sopraffatto, a parità di condizioni, da un nemico o competitore il quale potesse svolgere maggiore energia durante le ore in cui la luce facilita l'azione, a costo di essere meno energico durante le ore dell'oscurità e del nascondimento. Quindi si è necessariamente stabilita quella variazione ritmica nell'attività nervosa, che noi vediamo nel sonno e nella veglia. Osserviamo in qual modo si possono interpretare questi fenomeni, l'uno come uno stato dei centri nervosi in cui il consumo è andato considerevolmente più innanzi della reintegrazione, e l'altra come uno stato in cui la reintegrazione à riparato al precedente eccesso di consumo.

Limitandoci alle persone i cui ritmi funzionali non sono stati disordinati da soverchi eccitamenti, noi vediamo che dopo circa sedici o diciotto ore d'impressioni continue e di energia spesa, v'è una minor prontezza a rispondere a gli stimoli che cadono su gli occhi, sulle orecchie, e sulla superficie del corpo in genere; e tosto questo stato diventa così notevole che i forti rumori e le irritazioni prodotte da attitudini sforzate non riescono a suscitar movimenti. Quando si è sopportata una grande fatica, o quando sono stati trascurati gl'intervalli precedenti di sonno, la diminuzione di sensibilità è tale che il solleticare le narici o il pizzicare la pelle non fa altro che produrre, forse, una scossa riflessa. Questo cambiamento, così spiccato e che spesso si stabilisce così rapidamente, sembra più grande di quello che la causa addotta possa produrre; ma lo si spiega interamente quando includiamo un effetto indiretto di questa causa. Siccome il consumo dei centri nervosi è divenuto tale che gli stimoli ricevuti dal mondo esterno non sono più sufficienti a suscitare in essi scariche adeguate, ne risulta una diminuzione nell'impulso trasmesso a quegli organi interni che promuovono l'attività nervosa, compreso più specialmente il cuore. Per conseguenza i centri nervosi, che già lavorano debolmente, sono forniti di una minor quantità di sangue e cominciano a lavorare più debolmente — rispondono ancor meno alle impressioni, e man-

dano scariche ancor più deboli al cuore. E così avviene un processo di reciproca azione e reazione, finchè si giunge a questo stato di profonda insensibilità e inattività.

Tra questo stato e lo stato di veglia, la distinzione essenziale è una grande riduzione di consumo. Certamente in alcuni centri nervosi e probabilmente in tutti, il consumo non cessa assolutamente: continuano quelle emissioni di forza che mantengono i processi vitali; ed è a mio credere improbabile che vi sia mai un arresto completo di quei cambiamenti che ànno luogo nei più alti centri. Ma la misura del consumo cade così in basso che la misura della reintegrazione la eccede. Non è che durante il periodo di attività il consumo proceda senza reintegrazione, mentre durante il periodo d'inattività la reintegrazione procederebbe senza consumo; poichè i due processi vanno sempre insieme. È ben possibile — probabile anche — che la reintegrazione sia così rapida durante il giorno come durante la notte: forse anche più rapida: poichè il sangue è in media più ricco e circola più velocemente. Ma durante il giorno la perdita è maggiore del guadagno, mentre durante la notte il guadagno non è quasi diminuito da alcuna perdita. Di qui risulta un'accumulazione: v'è una restaurazione del tessuto nervoso nel suo stato d'integrità.

Nel corso di alcune ore questa restaurazione comincia a mostrare i suoi effetti nella sensibilità che ritorna. Mentre nella inclinazione a dormire vediamo un'attitudine decrescente a rispondere a gli stimoli esterni, l'avvicinarsi a uno stato di veglia è caratterizzato da una crescente attitudine a rispondere a questi stimoli. Durante tutto il periodo di riposo i nervi afferenti rimangono soggetti alle forze incidenti. La pressione del corpo sul letto influisce su alcuni di essi, e altri risentono l'effetto del contatto delle coperte; i gradi di calore, un po' al di sopra o al di sotto della media, agiscono su altri; e altri ancora ricevono le vibrazioni sonore che avvengono costantemente. Ma mentre il sonno risulta da ciò, che i centri consumati dall'azione diventano sempre meno sensibili a questi stimoli, lo svegliarsi à luogo perchè i centri rinnovati durante il riposo diventano sempre più sensibili ad essi. Gli sforzi dei muscoli e dei legamenti, che durante la prima parte della notte non riescono a cagionare cambiamenti di attitudine, cagionano tali cambiamenti verso la mattina. La quantità di luce che attraversa le palpebre, tosto è sufficiente a susci-

tare movimenti. Qualche lieve rumore, che parecchie ore prima non avrebbe avuto alcun effetto, produce ora una scossa. Anche in mancanza di stimoli esterni (i quali tuttavia non possono mai mancare), ci sono gli stimoli che vengono da i visceri, e specialmente dal canale alimentare: uno stomaco vuoto manda da ultimo al sistema cerebro-spinale un eccitamento abbastanza forte da porre termine allo stato quiescente. Quanto più innanzi procede la reintegrazione non contrastata da un consumo apprezzabile, tanto maggiore diventa l'instabilità dei centri nervosi, e tanto maggiore la loro prontezza ad agire; così che deve in fine venire un momento in cui le più lievi impressioni produrranno dei movimenti. Tali impressioni, per quanto lievi, sono antecedenti necessari. I centri nervosi reintegrati non riprendono la loro attività fino a che un impulso, che giunge dalla periferia, non sconvolga alcune delle loro molecole. La prova di ciò è offerta ai più ogni mattina. Svegliandosi da un sonno ristoratore, comunemente avviene uno stiramento involontario dei muscoli dell'intero corpo, il che mostra una immensa scarica motrice senza direzione. Ma questo non è il fatto iniziale. Nessuno si stira proprio nel momento di svegliarsi: il che potrebbe accadere se la scarica fosse spontanea. Essa viene dopo quei più forti eccitamenti che si propagano ai centri, non appena qualche lieve eccitamento à dato luogo ai lievi movimenti che accompagnano lo svegliarsi. Un piccolissimo suono fa aprire gli occhi e voltare la testa. Subito dopo seguono impressioni vive attraverso gli occhi, attraverso la pelle che strofina contro le coperte, e attraverso i muscoli che iniziano i movimenti. E siccome un aggregato relativamente grande di stimoli viene dalla periferia, ne risulta questo impeto relativamente grande di eccitazione motrice.

Proseguendo l'argomento, noi possiamo comprendere perchè le energie continuino ad elevarsi per un certo tempo dopo lo svegliarsi. Vedemmo che, una volta cominciata l'inclinazione al sonno, essa cresce, perchè a misura che i centri nervosi non riescono a compiere le loro scariche, il cuore, perdendo una parte del suo stimolo, comincia a illanguidire, e l'illanguidirsi del cuore conduce ad una maggiore inerzia dei centri nervosi, la quale reagisce come prima. Reciprocamente, sarà qui manifesto che quando i centri nervosi, ristorati dal sonno, diventano di nuovo pronti a mandare scariche con vigore, à luogo un'azione e reazione che à l'effetto

opposto. Svegliandosi le pulsazioni sono relativamente deboli. Non appena gli stimoli cominciano ad esser ricevuti per via de gli organi sensori, e si rinnovano le scariche dei centri nervosi, il cuore viene a partecipare di queste e agisce più vigorosamente. Così facendo esso provvede i centri nervosi di una maggior quantità di sangue con più rapide spinte. Con ciò è resa possibile una più grande scarica nervosa, la quale di nuovo, fra gli altri risultati, esalta l'azione del cuore. E così continua il reciproco ajuto: ed il massimo vigore nervoso si raggiunge quando l'attività vascolare è stata ancor più accresciuta da un pasto, e il sangue si è arricchito con i materiali assorbiti.

§ 38. Come consegue da molto che si è detto prima, e come consegue specialmente da l'ultimo paragrafo, lo stimolo nervoso e la scarica nervosa ànno sempre risultati tanto speciali quanto generali. Oltre all'effetto primo e definito operato su una parte particolare da una impressione particolare, ci sono in ogni caso effetti secondari e indefiniti diffusi attraverso l'intero sistema nervoso, e per via di esso attraverso tutto il corpo.

Fu fatto notare (§§ 10, 11) che il più semplice centro nervoso mette in relazione non solo fibre afferenti ed efferenti, ma che per via di altre fibre, commessurali e centripete, si formano connessioni tra esso e altri centri nervosi dello stesso grado e di un grado più elevato. Inoltre vedemmo che quando un tale centro nervoso viene eccitato mediante un nervo afferente, il moto molecolare sviluppato non sfugge interamente lungo uno o più nervi efferenti, ma che una parte di esso, propagato a centri più alti, vi suscita cambiamenti supplementari. La diffusione non si arresta qui — essa giunge a parti più remote; e così il perturbamento di una singola fibra nervosa, se un poco considerevole, si riverbera attraverso l'intero sistema nervoso, e influisce su tutte le funzioni governate da esso. Cacciando una spilla nel piede, si può cagionare una contrazione convulsiva non dei muscoli della gamba soltanto, ma di molti altri muscoli in tutto il corpo. Allo stesso tempo questo atto può alterare la rapidità del polso e mandare onde di restringimento lungo le arterie. Le strutture escretrici della pelle possono essere così eccitate da risultarne una subitanea traspirazione; e le azioni che avvengono in tutto il canale alimentare possono disordinarsi. Tali ripercussioni, che diventano notevoli

quando i perturbamenti sono decisi, ànno luogo anche quando questi sono lievi. Una luce più viva, cagionando un cambiamento ondulatorio più forte attraverso il nervo ottico, aumenta il grado della respirazione; e senza dubbio le altre funzioni vitali simultaneamente si esaltano. Così che ciascuna impressione nervosa, oltre ad una risposta diretta nella forma di un aumento di attività in uno o più organi, suscita una risposta indiretta nella forma di un aumento di attività di tutto l'organismo.

Ricordando che ad ogni istante l'eccitamento che così si ripercuote attraverso tutte le vie del sistema nervoso non è solo, ma che vi sono molti di questi eccitamenti, qui derivanti da una pressione e là da un contatto, in questo punto prodotti dal suono e in quello dalla luce, in una parte da uno sforzo muscolare e in un'altra dal calore o dal freddo; sarà manifesto che, oltre alle poche onde distinte di cambiamento nervoso che operano i loro effetti distinti, ci sono numerosissime onde indistinte, secondarie e terziarie, che vanno in tutte le direzioni ad operare i loro effetti indistinti.

§ **39.** Siccome tali perturbamenti, che si ripercuotono e novamente si ripercuotono, agiscono ovunque come stimoli, noi dobbiamo considerare l'intero sistema nervoso come in atto di liberare ad ogni momento le sue scariche. Le molecole instabili de' suoi centri, esposte a questa confusa ripercussione, sono suscettibili di esser decomposte ogni volta che un concorso di piccole onde rende considerevole l'agitazione locale; e il moto molecolare quindi sviluppato accresce la corrente centrifuga che procede perpetuamente. Per concepire dunque esattamente l'attività nervosa, noi dobbiamo immaginarci le emissioni notevoli di forza da parti del sistema nervoso che sono fortemente eccitate, come emergenti da un vago sfondo di emissioni impercettibili che derivano dall'intero sistema nervoso, quando è leggermente eccitato.

A questo generale eccitamento nervoso con la scarica generale che ne consegue, è probabilmente dovuta una certa attività generale de gli organi motori. Nessun muscolo è mai in uno stato di assoluto riposo. Ciò che noi distinguiamo col nome di moto muscolare è prodotto dalla maggiore contrazione di alcuni muscoli che di altri. Gli altri tuttavia sono tutti leggermente contratti;

e ciascuno di essi produrrebbe moto, se non fossero tenuti in equilibrio o sopraffatti dai muscoli contrari. Quest'attività ovunque presente dei muscoli si chiama il loro stato tonico. E mentre noi consideriamo le contrazioni particolari come i risultati di particolari scariche nervose, abbiamo buone ragioni per concludere che questa contrazione universale è il risultato della scarica nervosa universale. Ecco alcune di queste ragioni. Il sonno, come sopra si è spiegato, presuppone una minore scarica nervosa, speciale e generale. Quindi una diminuzione della scarica generale si dovrebbe mostrare in un abbassamento della contrazione tonica. Infatti ciò si verifica. L'atto di cadere addormentati è accompagnato da un rilassamento muscolare: benchè l'attitudine precedentemente fosse tale che nessun sforzo sembrava necessario a mantenerla, tuttavia lo scivolare di un membro o della testa in una posizione più stabile prova che vi era una qualche tensione muscolare e che essa è improvvisamente divenuta minore. Certe malattie, come la paralisi, offrono ulteriori prove. I muscoli flessori ed estensori che, quando sono normalmente contratti, servono con l'equilibrio del loro antagonismo a tener fermo un membro, cessano di far ciò quando la scarica nervosa generale non è grande abbastanza per mantenere essi e tutti gli altri muscoli in condizione vigorosa: mancando uno stimolo sufficiente per ambedue i sistemi di muscoli, ora gli uni ed ora gli altri non riescono a fare resistenza ai loro contrari. In persone indebolite per eccessivi stimoli noi vediamo chiaramente che tali tremori sono così prodotti, poichè in esse questo sintomo può essere temporaneamente mitigato, o quasi curato, aumentando temporaneamente la scarica nervosa generale. L'ubbriacone, che al principio della giornata non può sollevare il suo bicchiere senza versarne fuori il contenuto, è capace di far ciò dopo che il suo cervello è stato eccitato dalla solita dose di alcool.

Naturalmente non è sui muscoli soltanto che va ad impiegarsi questa corrente centrifuga continua. Per il tramite dei nervi che connettono il sistema cerebro-spinale col sistema simpatico, i visceri ne ricevono la loro parte. Quindi il ricco flusso di energia nervosa che, senza stimoli speciali, si diffonde attraverso tutte le strutture motrici, dando elasticità al passo, e producendo la piegatura concava del dorso, l'apertura delle spalle, il sollevamento della testa, ecc., à come suoi risultati simultanei una circolazione

accelerata, una digestione invigorita, e un esaltamento dei processi vitali in genere.

§ 40. Brevemente osservati da un punto di vista alquanto diverso, i seguenti sono i fatti principali che c'interessa di ricordare.

Gli stimoli e le scariche nervose consistono di onde di cambiamento molecolare, che si susseguono l'una dopo l'altra rapidamente attraverso le fibre nervose. Lo stimolo o la scarica formata di tali onde sorge in qualche punto dove la sostanza nervosa instabile è stata eccitata; e non cambia di carattere, qualunque sia l'agente che à causato l'eccitamento. Ciascuna delle onde successive si muove con una velocità la quale, benchè considerevole, confrontata con i moti sensibili ordinari, è estremamente lenta in confronto di altre specie di moti molecolari trasmessi. E ogni serie di onde, mentre è essa stessa prodotta dalla decomposizione di materia nervosa instabile, è un mezzo di decomporre altra materia instabile: così generando ulteriori serie di onde, spesso più forti, che similmente si susseguono l'una dopo l'altra in molte e distanti parti del sistema nervoso.

Vi à un triplice ritmo in questi stimoli e scariche nervose: e ciascuna forma di ritmo è dovuta alla maggiore o minore incapacità di azione, che un'azione produce. Abbiamo visto che ogni onda di trasformazione isomerica, passando lungo una fibra nervosa, la rende momentaneamente inadatta a trasportare un'altra onda; e che essa riacquista la sua attitudine solo quando il suo moto molecolare perduto è stato sostituito, e la sua condizione instabile in tal modo restaurata. Abbiamo visto altresì che qualunque porzione di materia grigia in un centro nervoso, la quale essendo stata eccitata e parzialmente decomposta à emesso una scossa di cambiamento molecolare, diventa proporzionatamente incapace; e che essa riacquista la sua attitudine originaria solo a misura che va reintegrando sè stessa con i materiali portati dal sangue. E poi viene l'altro ritmo costituito dall'alternarsi del sonno e della veglia — un ritmo che à la stessa origine come il precedente, e lo completa.

L'ultima verità che noi abbiamo considerato è che ciascun stimolo speciale e la scarica speciale prodotta da esso non formano insieme la totalità di ogni atto nervoso; ma che v'è sempre allo

stesso tempo uno stimolo generale e una scarica generale. Ogni parte del sistema nervoso è attraversata ad ogni istante da onde di cambiamento molecolare — qui forti e là deboli. V'è una ripercussione universale di onde secondarie prodotte dalle prime onde più forti, la quale sorge ora in questo punto e ora in quello; e ciascun atto nervoso ajuta così ad eccitare i processi vitali generali, mentre esso compie qualche processo vitale particolare. Il riconoscimento di questo fatto rivela un'affinità tra le funzioni del sistema nervoso e le funzioni organiche in genere più stretta di quella che appare alla superficie. Benchè diverse dalle pulsazioni del sangue per molti rispetti, queste pulsazioni di moto molecolare sono simili ad esse in quanto vengono perpetuamente generate e diffuse attraverso l'intero corpo; e presentano altresì questa rassomiglianza, che le onde centripete sono relativamente deboli, mentre le onde centrifughe sono relativamente forti. Alle quali analogie si deve aggiungere quella non meno sorprendente, per cui ogni parte del corpo, fino anche alla più piccola, nel compiere il proprio ufficio dipende precisamente tanto dalle correnti locali di energia nervosa, quanto dalle correnti locali di sangue.

CAPITOLO VI.

Esto-fisiologia (1).

§ 41. In tutti i capitoli precedenti i fenomeni nervosi sono stati formulati in termini di Materia e di Moto. Se di quando in quando le frasi adoperate ànno tacitamente accennato ad un altro aspetto dei fenomeni nervosi, questi taciti riferimenti non ànno formato alcuna parte delle proposizioni esposte, ma sono stati dovuti alla mancanza di parole adatte — parole libere da associazioni inopportune. Come già si è detto, il sistema nervoso può essere conosciuto soltanto come una struttura la quale va soggetta e dà origine o a cambiamenti visibili, o a cambiamenti che si possono rappresentare in termini forniti dal mondo visibile. E fin qui ci siamo limitati a generalizzare i fenomeni ch'esso ci presenta così obiettivamente.

---

(1) Si condannerà forse questa parola come composta in modo non legittimo. All'obiezione che la radice, da cui deriva il suo prefisso, è privata delle sue giuste proporzioni, si può rispondere, come mi si dice, in modo sodisfacente: dalla radice prossima si può ricorrere alla radice originaria, la quale, seguendo il metodo Greco di formar derivati, potrebbe modificarsi nella maniera richiesta. Ma alla critica, secondo cui la parola implica l'incoerenza logica di unire un verbo con un nome, non si può dare una sufficiente risposta. Non di meno, io accolgo deliberatamente l'espressione *Esto-fisiologia*, preferendola a quella più pesante e cacofona *Estesi-fisiologia*. Una integrazione progressiva, per cui le numerose parti originariamente distinte delle parole composte si fondono insieme, si corrompono e vanno parzialmente perdute, è uno dei processi essenziali nello sviluppo del linguaggio. Se il genere

Ora, tuttavia, ci volgiamo ad un aspetto totalmente distinto del nostro soggetto. Dinanzi a noi giace una classe di fatti che non ànno assolutamente alcuna percettibile o concepibile comunità di natura con i fatti che ci ànno occupato. Le verità da esporsi in questo luogo sono verità, di cui gli elementi stessi sono sconosciuti alla scienza fisica. L'osservazione e l'analisi obiettiva ci si rivelano insufficienti; e a completarle devono venire l'osservazione e l'analisi subiettiva.

In altre parole, noi abbiamo da trattare dei fenomeni nervosi come fenomeni della coscienza. I cambiamenti che, riguardati come modi del *Non-Ego*, sono stati espressi in termini di moto, si devono ora, riguardati come modi dell'*Ego*, esprimere in termini di coscienza. Avendo considerato questi cambiamenti dal loro esterno, noi abbiamo da considerarli dal loro interno. Per parlare con precisione, in vero, non si può dire che *noi* abbiamo da considerare così questi cambiamenti; perchè tale espressione implica che non una ma più persone possono osservarli simultaneamente, il che non è vero. Rigorosamente limitando la proposizione a quello che soltanto è possibile, essa equivale a ciò che segue: — Io ò da descrivere le leggi di relazione tra gli stati psichici che si verificano nella mia propria coscienza, e le affezioni fisiche di quel sistema nervoso che secondo la mia conclusione io posseggo; e il lettore à da osservare se in lui stesso esistono relazioni parallele tra tali stati di coscienza conosciuti e tali supposte affezioni nervose.

Si penserà forse che qui si fa un giro inutile, se non un'affermazione scettica; ma in realtà il giro non è lungo abbastanza. L'affermazione non mette sufficientemente in vista il carattere remotamente

---

umano si fosse trattenuto dal cancellare e sfigurare le radici, e parti delle radici, il linguaggio sarebbe rimasto interamente inadeguato per tutte le sue funzioni, fuorchè le più semplici. Omettendo quelle formate per onomatopeia, le migliori parole sono quelle, da cui il lungo uso à eliminato tutte o quasi tutte le tracce della loro origine. Tanto vale dunque cominciare con parole abbreviate e modificate, quando noi abbiamo da coniarle; invece di lasciare che il tempo produca il necessario accorciamento e la forma opportuna. Coloro che, trattando le parole come gettoni, vedono che la loro convenienza come tali è la cosa principale da considerare, probabilmente saranno d'accordo in questa opinione; benchè io supponga che sarà interamente disapprovata da coloro che riguardano le parole non come gettoni ma come denaro.

induttivo dell' opinione che sentimento e attività nervosa sono in correlazione tra loro. Prima di procedere in base a questa opinione, osserviamo come indiretta sia la via che ad essa conduce. — 1. Ciascuno individuo è assolutamente incapace di conoscere altri stati psichici all'infuori dei propri. La conclusione che esistono altre sensazioni ed emozioni, presuppone, in primo luogo, i ragionamenti per via dei quali egli riconosce che certi oggetti sono corpi della stessa natura come il proprio corpo; e presuppone, in secondo luogo, gli ulteriori ragionamenti che lo persuadono come accanto alle azioni esterne di questi corpi vi siano stati interni di coscienza simili a quelli che accompagnano le stesse azioni esterne del proprio corpo. 2. Questa conclusione che esistono esseri simili a sè stesso, e che nelle stesse condizioni essi esperimentano gli stessi stati psichici, anche supponendo che sia interamente vera (ed essa non è interamente vera, poichè molti fatti si uniscono a provare che nelle stesse condizioni così la quantità come la qualità delle sensazioni e delle emozioni in differenti individui differiscono considerevolmente), in nessun modo implica che quello ch'egli conosce sotto il suo aspetto subiettivo come sentimento sia, sotto il suo aspetto obiettivo, azione nervosa. L'osservatore preso nella media non à alcuna prova diretta che questi altri esseri simili abbiano sistemi nervosi, come non l'à della esistenza di un suo sistema nervoso; ed egli non à alcuna prova diretta nell'un caso più che nell'altro, che gli eccitamenti nervosi sono la causa degli stati psichici. Soltanto i fisiologi sperimentali e i patologi ànno delle prove; e anche le loro prove sono per la massima parte indirette. Gli esperimenti che le forniscono sono per solito compiute su esseri di un ordine diverso e molto inferiore. Le contrazioni dei muscoli e delle arterie, prodotte coll'irritare i tronchi nervosi nelle rane, i movimenti convulsivi, e qualche volta i suoni, emessi da uccelli e mammiferi, i cui centri nervosi sono variamente lesi — questi sono i fenomeni, dai quali s'inferisce che il sistema nervoso umano è la sede delle sensazioni umane, e che queste sensazioni sono i termini correlativi de gli eccitamenti di esso: e le sole verificazioni importanti di questa conclusione sono quelle ottenute durante le operazioni chirurgiche dove vengon tagliati da parte a parte i tronchi nervosi, e quelle fornite da gli esami *post mortem* delle strutture nervose malate nei corpi di coloro che quand'eran vivi manifestavano qualche eccesso o difetto anormale di sensibilità. 3. E poi, dopo avere appreso di seconda mano, me-

diante la interpretazione remotamente induttiva dei segni verbali, che ora nell'uno ora nell'altro dei corpi da lui riconosciuti come simili al suo è stato trovato un sistema nervoso, e che gli stimoli applicati a questo producono quelle manifestazioni che in lui stesso accompagnano gli stati psichici, il lettore s'immagina un sistema nervoso contenuto nel proprio corpo, e conclude che le sue sensazioni ed emozioni sono dovute ai perturbamenti che il mondo esterno fa sorgere alla periferia e suscita per processi indiretti ne' suoi centri nervosi. Tale, esposta il più brevemente possibile, è la lunga e complicata serie di passi, mediante la quale soltanto si può stabilire la connessione tra l'attività nervosa e il sentimento.

Non di meno, le prove di questa connessione sono così vaste nella somma, presentano un tale accordo sotto una così grande varietà di circostanze, e sono così continuamente confermate dalle previsioni corrette a cui esse conducono, che noi non possiamo accogliere nulla più che un dubbio teoretico sulla sua verità. Qui accettando la credenza, tanto popolare quanto scientifica, che tutti gli esseri umani obiettivamente conosciuti ànno stati psichici simili a quelli che ciascuno conosce subiettivamente; e accettando altresì la credenza, che à origine con la scienza ma ora diffusa ovunque nel pensiero generale, che gli stati psichici sono i fenomeni concomitanti dei cambiamenti nervosi; noi procederemo a considerare il rapporto tra gli stati psichici e i cambiamenti nervosi sotto i suoi aspetti principali.

§ 42. E anzi tutto dobbiamo osservare che le circostanze che conducono al primo ordine di fatti sono identiche alle circostanze che conducono all'altro. Le condizioni che noi prima trovammo essere essenziali alla produzione dell'attività nervosa, troveremo ora che sono essenziali alla produzione del sentimento. Noi possiamo dare una scorsa alle prove brevemente, in quanto che molte di esse rappresentano l'aspetto interno di fenomeni già osservati sotto il loro aspetto esterno.

Ognuno il quale si è fatto un taglio profondo à la prova che senza continuità della fibra nervosa tra la periferia e il centro, un perturbamento prodotto su quella non cagiona alcuna sensazione su questo: per un lungo tempo la parte, la cui comunicazione nervosa è stata distrutta, rimane torpida. Questa esperienza, che per solito si riduce a limiti assai ristretti in ciascuna persona, è cor-

roborata dalla testimonianza di quelli gravemente feriti; e specialmente dalla testimonianza di coloro nei quali vaste parti del corpo sono divenute insensibili, e che, come si trova dopo la loro morte, ànno lesioni nelle strutture conduttrici dei centri nervosi.

La pressione può ostacolare o impedire ogni sensazione: come prova la torpidezza di un membro situato in modo che tutto il suo peso, e forse il peso di un altro membro giacente sopra di esso, cade sullo spigolo per esempio di una tavola; così che qualche porzione del tronco nervoso principale vien sottoposto a una grande tensione. L'anestesia locale in tal modo prodotta in persone robuste, si produce ancor più facilmente in persone deboli, le quali, svegliandosi, non raramente trovano una completa insensibilità delle parti che sono state premute contro il letto durante il sonno.

L'attitudine a sentire dipende dal mantenimento di una certa temperatura. Questa anche è una verità generale, di cui qualche prova è fornita ad ogni individuo dalla propria esperienza — o in ogni modo ad ogni individuo che abita in un clima dove il gelo dell'inverno è più che sufficiente a raffreddare le estremità. Prove molto più forti ma indirette sono offerte da coloro i quali ànno subìto operazioni chirurgiche in parti rese insensibili per mezzo di misture congelanti o con lo spruzzo d'ètere. La perdita di sensibilità locale a causa del freddo locale, ordinariamente non molto manifesta a meno che il freddo non sia grande, diventa notevole anche quando il freddo è lieve, se le circostanze forniscono una prova delicata. Ciò si osserva in modo interessante tra i compositori. L'atmosfera di una stamperia à da esser tenuta molto calda, anche a costo di avere un'aria chiusa poco sana; altrimenti le dita dei compositori cessano di prendere e di collocare i tipi con la richiesta esattezza e rapidità.

Poche persone ànno una esperienza immediata del fatto che l'insufficienza di sangue in una parte produce in essa un difetto di sensibilità; ma tutti ànno una esperienza immediata dell'esaltamento locale di sensibilità, che accompagna un eccesso locale di sangue. Lo spazio infiammato prossimo ad una ferita, o anche la superficie di una pustoletta, offre alla coscienza in seguito a un contatto una somma di sensazioni assai più grande di quella che è offerta da un'altra parte della pelle provveduta della quantità ordinaria di sangue. Gli organi speciali del tatto ci mostrano bene l'accresciuta sensibilità così prodotta. Quando uno di questi sacchi, contenenti i

bulbi dei piccoli peli sparsi sopra la pelle, è congestionato, lo strofinar dei vestiti contro il pelo che vi cresce sopra, specialmente se è stato rotto in basso, produce uno spasimo insopportabile. Fra le prove offerte da gli altri sensi, è ben nota l'incapacità di tollerare la luce, che si accompagna ad una infiammazione de gli occhi. E v'è una prova meno conosciuta che merita particolarmente di esser notata, perchè mostra l'effetto dovuto all'accresciuta quantità di sangue indipendentemente da un aumento di temperatura. L'osservazione si può fare prendendo un bagno caldo. Supponiamo che l'acqua abbia una temperatura superiore al calore del sangue — per esempio 100° Fahr. Dopo essere rimasti quieti per un certo tempo fino a che il calore si è diffuso egualmente in ogni parte, leviamoci e strofiniamo una porzione del corpo con una spazzola da bagno finchè essa è rossa. Fermiamoci per alcuni momenti, e mettiamoci a giacere di nuovo nell'acqua. Si sentirà allora che nella parte arrossita l'acqua sembra molto più calda che in qualunque altra parte (1).

Il fatto che sul grado di sensibilità influisce la qualità del sangue non meno che la quantità, non si può facilmente scoprire entro i limiti delle esperienze di ciascun individuo, se l'attenzione si restringe a quelle variazioni di sentimento che accompagnano le variazioni naturalmente prodotte nella qualità del sangue. Infatti tali variazioni non si possono riconoscere con precisione; ed esse sorgono così lentamente che gli stati mentali concomitanti non si possono mettere in stretta contiguità, in modo da far risaltare chiaramente i loro contrasti. Ma facendo certe aggiunte artificiali al sangue, ognuno acquista la prova della connessione esistente tra la qualità di esso e la genesi del sentimento. Gli effetti de gli stimolanti sulla coscienza si rivelano sopra tutto nello intensificarsi di quelle sensazioni di origine interna, di cui noi ci occuperemo tra breve; ma essi si possono anche rivelare qualche volta nello intensificarsi delle sensazioni di origine esterna. Nei soggetti nervosi, le impres-

(1) Questo fatto dà la prova, se pur ve n'è bisogno, che i nervi che apprezzano la temperatura non sono i nervi del tatto. Un fregamento violento produce una momentanea incapacità dei nervi del tatto; e questa incapacità si rivelerebbe in un apprezzamento diminuito, anzi che accresciuto, della temperatura, se essi fossero gli agenti addetti a tale ufficio.

sioni ordinarie sui sensi sono spesso rese anormalmente acute mediante le sostanze toniche. Quando si è sotto l'influenza dell'oppio, si può grandemente godere della musica che prima non procurava alcun godimento; ed è un risultato ben conosciuto dell'*hashish* di dare una eccessiva vivacità alle sensazioni.

Altri fatti similmente ottenuti mostrano come vi siano, al contrario, sostanze le quali, quando siano aggiunte al sangue, rendono meno viva la sensibilità. Noi abbiamo medicine sedative — medicine che diminuiscono la somma di dolore causato da irritazioni alla periferia del sistema nervoso. E abbiamo agenti della stessa classe detti anestetici, i quali, in un grado ancor più alto, impediscono che certe azioni generino le sensazioni solite. Questi effetti così causati ci ajutano a comprendere lo stupore prodotto da gli anestetici naturali, l'acido carbonico e l'urea; e provano che talune variazioni nel grado di sensibilità sono determinate da variazioni nell'attività de gli organi escretori.

§ 43. Ora che abbiamo notato come gli stati psichici e i cambiamenti nervosi siano facilitati o impediti dalle medesime condizioni, noi possiamo procedere ad esaminarli in particolare ponendoli in rapporto. Cominciamo col distinguere quei cambiamenti nervosi che sono accompagnati da stati psichici, da quelli che non lo sono. Infatti, come notammo di passaggio, diverse classi di cambiamenti ànno soltanto un aspetto obiettivo — non presentano una forma interna alla coscienza; ed altri ànno un aspetto subiettivo sul principio della vita, ma cessano di averlo nella vita adulta.

Principali tra i cambiamenti nervosi in cui non si può riconoscere un aspetto subiettivo, sono quelli che avvengono nel sistema nervoso viscerale. Fino a tanto che sono normali nella loro somma, gli stimoli e le scariche, di cui il gran simpatico è la sede, procedono senza sensazioni; e anche quando sono anormali, lo sconforto e il dolore che ne risulta è probabilmente dovuto, non ad essi, ma al perturbamento di quelle fibre cerebro-spinali che accompagnano il gran simpatico attraverso tutte le sue ramificazioni. Similmente dicasi dei gangli e delle fibre locali del cuore. Ordinariamente non v'è alcuna consapevolezza dell'attività del cuore; e anche quando le pulsazioni sono violente, le modificazioni della coscienza non sorgono dallo stato del sistema nervoso del cuore, ma dal perturbamento dei nervi cerebro-spinali prodotto da gli

scatti del cuore contro le strutture adiacenti. Lo stesso vale per i nervi vaso-motori. Nelle condizioni ordinarie questi regolano il diametro delle arterie senza che noi ne sappiamo nulla; e benchè dove si è prodotta, come nell'arrossir del viso, una grande dilatazione dei vasi, noi siamo resi consci della loro azione, tuttavia ne siamo resi consci indirettamente, per via del cambiamento locale nella quantità di sangue o del consecutivo effetto su i nervi che apprezzano la temperatura.

Gli stimoli e le scariche che avvengono nella corda spinale, ànno per la maggior parte un accompagnamento subiettivo. Questo, tuttavia, non è localizzato in quei punti della corda spinale, dove ànno luogo i cambiamenti nervosi essenziali; com'è provato dal fatto che quando qualche lesione della corda spinale, che non à danneggiato la sua parte inferiore, à troncato la comunicazione col cervello, gli atti riflessi compiuti da questa parte inferiore sono inconsapevoli. Procedendo in base alla conseguenza anteriormente stabilita (§ 21), che quando un'onda di eccitamento portata da un nervo afferente ad un centro spinale libera una quantità di moto molecolare, una porzione di esso, non scaricata lungo i nervi efferenti, si propaga attraverso un nervo centripeto ad un centro più elevato, noi possiamo concludere che è questa porzione la quale viene ad avere, nel centro più elevato, un aspetto subiettivo come sensazione: ivi essa si unisce con altre sensazioni e altri ordini di stati psichici in una catena di stati di coscienza, fuori dalla quale nessuna sensazione può esser mai conosciuta come esistente. Infatti per riconoscere una sensazione come tale o tal'altra è necessario ch'essa sia messa in rapporto con la serie continua di stati senzienti, da alcuni dei quali, simultaneamente prodotti, essa viene dissociata in virtù di una differenza percepita, mentre viene associata con altri stati ai quali essa rassomiglia; e questo confronto de gli stati senzienti è impossibile a meno che i cambiamenti nervosi correlativi non siano posti in connessione in un punto unico. Non ne segue, come da prima può sembrare, che le sensazioni non siano mai localizzate nei centri nervosi inferiori. Al contrario, può ben essere che nei tipi più bassi gli omologhi di questi centri inferiori siano le sedi della coscienza. La vera conseguenza è che in ogni caso la sede della coscienza è quel centro nervoso al quale, mediatamente o immediatamente, vengon trasmesse le impressioni più eterogenee; e non è improbabile che nel

corso della evoluzione nervosa, centri che erano un tempo i più elevati siano sostituiti da altri in cui la coordinazione è portata uno stadio più avanti, e che quindi diventano le sedi della sensibilità, mentre i centri prima prevalenti diventano automatici.

Del tutto conforme a questo concetto è il fatto sopra mentovato, che certi cambiamenti nervosi, che ànno un lato subiettivo sul principiar della vita, cessano di averlo più tardi. Molti atti eseguiti dal bambino lentamente e consciamente, l'adulto li eseguisce rapidamente e inconsciamente. Ogni passo fatto durante i primi sforzi per camminare è accompagnato dalle sue sensazioni distinte; ma da ultimo, si fanno i passi successivi mentre la coscienza è interamente o quasi interamente occupata da altri sentimenti. Ancor migliore è l'illustrazione fornita dal linguaggio. Ciascun adattamento muscolare de gli organi vocali e ciascun suono articolato emesso ànno, nella fanciullezza, stati senzienti concomitanti che sono vivi e, per il momento, assorbono tutta l'attenzione. Gradatamente tuttavia questi diventano meno dominanti nella coscienza; finchè nell'età matura v'è una completa dimenticanza dell'uno, e qualche volta una parziale dimenticanza dell'altro: come attestano i non rari errori di parole inconsciamente commessi nel calore della discussione. Ora, fatti di questo genere, innumerevoli nella quantità e variissimi nella specie, si possono spiegare se noi consideriamo gli stati psichici come il lato subiettivo di quei cambiamenti nervosi soltanto, che sono trasmessi al centro generale delle connessioni nervose. Quando ricordiamo che sul cominciar della vita ciascun ganglio inferiore, o gruppo di gangli inferiori cooperanti, è imperfettamente organizzato, e le connessioni tra le sue fibre incomplete; vedremo che se ad esso perviene un eccitamento, la corrente di moto molecolare liberato, non avendo nelle fibre commessurali ed efferenti, incompletamente connesse, vie adeguate di uscita, sfuggirà in parte lungo una fibra centripeta verso un centro superiore, risvegliando così uno stato psichico. E accadrà manifestamente che il centro più basso, avvicinandosi all'azione automatica, si avvicinerà ad uno stato in cui il moto molecolare liberato, avendo nelle fibre efferenti canali di emissione pienamente aperti, sarà in piccola parte o niente affatto costretto ad andare nelle fibre centripete, e risveglierà così poca o nessuna sensibilità. Si può da questa interpretazione trarre il corollario, che tutte le gradazioni esisteranno tra le azioni nervose interamente inconscie e

quelle interamente conscie; poichè vi saranno tutte le gradazioni nella quantità relativa degli eccitamenti, che si avviano lungo le fibre centripete. Ne segue evidentemente pure che nella vita adulta un' azione nervosa può avere o non avere un aspetto subiettivo constatabile, secondo ch'essa è forte o debole; poichè, se ad un ganglio completo costruito nel modo descritto giunge un debole perturbamento, tutta la piccola quantità di moto molecolare liberato può essere portata via dalle fibre efferenti; mentre, se il perturbamento è grande, il moto molecolare sviluppato, essendo più di quello che può aprirsi la via lungo le fibre efferenti, seguirà in parte una direzione centripeta e cagionerà un cambiamento subiettivo.

§ 44. Un aspetto affine di questa correlazione si presenta quando noi consideriamo il sentimento in quanto occupa del tempo. Uno stato subiettivo diventa riconoscibile come tale, solo quando esso à una durata apprezzabile: esso deve empire un certo spazio nella serie di stati, altrimenti non è conosciuto come presente. Questa verità generale armonizza con una verità generale fatta già notare rispetto all' attività nervosa, non meno che con la interpretazione precedente.

Il fatto osservato, che un certo tempo scorre nel transito di un'onda nervosa, non si adatta al caso, poichè questo transito non à alcuno stato subiettivo concomitante. Ma il fatto inferito che il cambiamento suscitato in un centro nervoso deve impiegar del tempo, e un tempo più considerevole (§ 35), è importante; poichè ciò che obiettivamente costituisce un cambiamento in un centro nervoso superiore, è subiettivamente uno stato psichico, e la sua durata sotto un aspetto misura la sua durata sotto l'altro aspetto.

La persistenza dello stato psichico dopo che la forza che lo suscita cessa, non è provata nè dalla sensazione protratta risultante da un colpo moderato sulla pelle, nè da quella che segue dopo avere immerso la mano in acqua calda, nè da quelle che il palato e le narici provano con la momentanea applicazione di sostanze pungenti; poichè se bene in tali casi l'azione esterna dell'agente eccitatore sia breve, i cambiamenti locali ch'esso suscita, durando un certo tempo, continuano per qualche tempo a disturbare le fibre nervose locali. Ma buone prove sono offerte dalle impressioni sulla retina. Per citare le parole del Professor Huxley: — " Un lampo

è, realmente, istantaneo, ma la sensazione di luce prodotta da quel baleno persiste per un periodo apprezzabile. Si trova infatti che una impressione luminosa dura per circa un ottavo di secondo; donde segue che se due impressioni luminose qualunque sono separate da un intervallo minore, esse non si distinguono l'una da l'altra. Per questa ragione una 'ruota di Santa Caterina', o un bastone acceso, girato intorno molto rapidamente con la mano, appare come un circolo di fuoco; e i raggi di una ruota in una vettura che va veloce non sono separatamente visibili, ma appariscono soltanto come una specie di materia opaca, o pellicola, entro il cerchio della ruota „.

Come sopra si è detto, questa verità generale, che lo stato psichico presuppone il tempo, armonizza con la interpretazione data nel paragrafo antecedente; e fornisce una ulteriore spiegazione del rapporto tra attività nervosa conscia ed inconscia. Infatti manifestamente, a misura che le coordinazioni nervose diventano più automatiche, esse diventano più rapide; e per tale ragione anche, cessano di presentare questi notevoli aspetti subiettivi. Ritornando al ganglio inferiore, o gruppo di gangli cooperanti, sopra descritto, sarà ovvio che uno stato in cui l'organizzazione locale è incompleta, e le varie fibre afferenti e commessurali non sono messe in rapporti definiti con le vescicole, e per via di esse con le fibre efferenti, dev'essere uno stato in cui il moto molecolare liberato da una scossa di cambiamento passerà attraverso la struttura imperfettamente differenziata con relativa lentezza; e vi sarà per ciò un tempo apprezzabile, durante il quale le fibre centripete possono ricevere un perturbamento. Ma non appena le connessioni locali delle fibre e delle cellule diventano complete, la corrente di moto molecolare, seguendo i canali completamente formati, sfuggirà rapidamente; e sarà accorciato il periodo, durante il quale può aver luogo l'eccitamento delle fibre centripete. Lo stato subiettivo concomitante sarà per ciò reso più breve dallo stesso cambiamento che lo rende più debole.

§ **45**. Il fatto che ciascuno stato psichico dura un tempo apprezzabile c'introduce al fatto analogo, che ciascuno stato psichico produce una maggiore o minore incapacità a provare uno stato psichico simile, che altresì dura un tempo apprezzabile. Questo pure è il lato subiettivo di un fenomeno prima notato sotto il suo lato obiet-

tivo (§ 36). Infatti, come la durata di uno stato psichico corrisponde alla durata della disintegrazione molecolare in un centro nervoso eccitato; così il successivo intervallo di minore attitudine a sentire corrisponde all' intervallo, durante il quale il centro nervoso va reintegrandosi. Osserviamo come tra le sensazioni di tutti i generi noi possiamo scoprire la conformità a questa legge.

Una illustrazione è offerta dal senso del tatto. Se si fanno passare più volte rapidamente le dita su qualche cosa coperta da numerose piccole prominenze, come la superficie ineguale di una coltre ordinaria, ne risulta in essi un senso peculiare di torpidezza: gli oggetti toccati un momento dopo sembrano più piani del solito; il che implica che le piccole irregolarità su di essi producono impressioni meno vive. Ognuno sa che la sensazione di tensione muscolare va soggetta a una variazione similmente causata. Dopo aver portato nella mano per qualche tempo un corpo pesante, un corpo piccolo tenuto nella stessa mano sembra aver perduto il suo peso; dove si mostra che il centro nervoso, che è la sede della sensazione, è stato reso per il momento ottuso. L'esperienza di ogni giorno insegna come la facoltà gustatoria si esaurisca per un certo tempo in seguito a un forte sapore. Quando si è mangiato un momento prima zucchero o miele, le cose che sono soltanto leggermente dolci sembrano non avere alcuna dolcezza. Mentre il palato è ancora caldo per effetto di una salsa piccante, una pietanza non molto saporita sembra insipida; e un bicchiere di liquore impedisce assolutamente di apprezzare un vino scelto. Anche più spiccata è quella incapacità del senso dell' odorato, derivante da una causa simile. L'intensità della sensazione piacevole, che ci procura una rosa tenuta vicino alle narici, diminuisce rapidamente; e quando si è continuato a odorarla per qualche tempo, quasi nessun profumo può esser percepito. Pochi minuti di riposo rinnovano in parte la sensibilità; ma deve scorrere un lungo intervallo prima che l'odore sia goduto così acutamente come da principio. Questo rapido esaurimento, che produce in tali casi una certa disillusione, à il suo vantaggio correlativo quando gli odori sono sgradevoli. Molto presto questi diventano assai meno percettibili; e a quelli che ci vivono in mezzo, un puzzo non dà quasi alcun disturbo. Le sensazioni generate dalle vibrazioni sonore raramente ci mostrano questa variazione in un grado spiccato, essendo, come comunemente accade, troppo brevi per lasciare molta prostrazione ner-

vosa. Un forte sapore, o odore, o sensazione di tensione muscolare, dipende da un'azione su i nervi, la quale si mantiene per un tempo considerevole; ma le azioni, a cui sono dovuti i forti rumori richiesti per produrre una temporanea insensibilità, sono per lo più assai brevi. Gli esempi si devono cercare soltanto in casi speciali; e in questi noi li troviamo. Un colpo di cannone è assordante per coloro che si trovano vicini al cannone quando viene sparato, poichè per un certo tempo essi diventano parzialmente sordi ai rumori ordinari. Su gli uomini occupati nelle esercitazioni di artiglieria, le ripetute esplosioni producono una durezza di udito che persiste per ore; e questa durezza di udito diventa permanente in coloro che sono permanentemente occupati in tali esercizi. Prove numerose e molto conclusive sono fornite dalle sensazioni che noi riceviamo dalla luce. Ve ne sono due classi: quelle che ci mostrano una sensibilità variabile rispetto alla luce in genere, in contrasto con l'oscurità; e quelle che ci mostrano una sensibilità variabile rispetto a ciascuna specie di luce — a ciascun colore. Sotto il primo capo al lettore si deve anzi tutto ricordare la esperienza, che lasciando la viva luminosità del sole ed entrando in un luogo oscuramente rischiarato, è impossibile discernere gli oggetti circostanti: solo dopo un certo tempo essi diventano debolmente visibili, e un intervallo considerevole scorre prima che siano visti con chiarezza. Altre forme d'incapacità simili si rivelano quando noi, invece di agire sulle due retine nella loro totalità, esercitiamo un'azione differente sulle loro differenti parti. Di qui quelle che si chiamano immagini negative. Se, dopo aver fissato per alcuni momenti un oggetto che presenta forti contrasti di parti chiare e oscure, si volgono gli occhi verso uno spazio ombreggiato, che nulla contiene di notevole, si percepirà un'immagine passeggera dell'oggetto, nella quale le parti chiare ed oscure sono invertite. L'interpretazione di questo fatto è che quelle porzioni di ciascuna retina su cui era caduta una forte luce, insieme con le porzioni corrispondenti dei centri ottici, avendo subìto il massimo cambiamento con la produzione relativa della massima sensazione, sono nell'istante successivo meno capaci di subire un cambiamento e di sviluppare una sensazione, che non le porzioni sulle quali era caduta la luce debole; e quindi, allorchè esse vengono esposte insieme alla stessa debole luce, le parti non esaurite l'apprezzano più che le parti esaurite, e ne risulta una immagine

negativa. I casi della seconda classe sono costituiti da i ben noti fenomeni dei colori complementari subiettivi. Dopo aver guardato intensamente una superficie di rosso vivo, una superficie adiacente di color bianco sembra avere una tinta verdognola. La spiegazione è ovvia. Siccome gli elementi nervosi, trasformati dai raggi che producono in noi la sensazione del rosso, sono stati resi parzialmente incapaci, i raggi rossi contenuti nella luce bianca dànno luogo al loro effetto normale in un grado minore del solito; mentre, siccome i raggi turchini e gialli cagionano i loro effetti soliti, e per ciò relativamente prevalenti, ne sorge una sensazione di verde.

Questa diminuzione nell'attitudine a provare una sensazione di qualunque genere, diminuzione che segue immediatamente a una sensazione di quel genere, non è costante. È una diminuzione che varia molto nel grado; e dalla sua variazione possiamo derivare ulteriori prove istruttive. A parità di condizioni, essa è piccola o grande secondo il molto o poco vigore costituzionale. Una di queste diminuzioni di capacità durà per un tempo appena apprezzabile quando le attività vitali sono alte; e dura per un tempo che diventa sempre più lungo coll'illanguidire delle attività vitali. Le immagini negative or ora descritte offrono di ciò prove abbondanti. Nella gioventù v'è appena campo di osservarle, se pur si possono osservare affatto: solo quando si è prodotta una impressione retinica estremamente viva, come accade guardando il sole, l'immagine negativa è percepibile. Ma nel mezzo della vita e più tardi, specialmente in persone indebolite, le immagini negative de gli oggetti ordinari sono assai comunemente percepite, e spesso ànno una durata considerevole (1). Siccome il sentire è il correlato subiettivo di ciò

---

(1) Questo cambiamento avviene così gradatamente che pochissimi l'osservano; e di solito si suppone che le immagini negative siano press'a poco le stesse in tutte le età e in tutte le persone. Io sono in grado, tuttavia, di dare personale testimonianza in senso contrario. Quando ero circa all'età di venti anni, mio padre attrasse la mia attenzione ad un caso in cui le circostanze erano favorevoli per percepire la immagine negativa, e in cui egli la percepiva chiaramente. A me era invisibile; ed io ben ricordo la sua osservazione, che io comincerei a vedere tali immagini coll'invecchiare. Egli aveva ragione. Io le vedo ora distintamente; e inoltre osservo ch'esse sono massimamente di-

che noi conosciamo obiettivamente come attività nervosa, questi fatti sono corollari evidenti dei fatti esposti nell'ultimo capitolo. Noi ivi vedemmo che l'eccitamento di un centro nervoso presuppone un consumo; e che la restituzione del centro nervoso ad uno stato di eguale suscettibilità si può compiere solo mediante la reintegrazione. Quindi il ritorno dell'attitudine ad accogliere ciò che obiettivamente è stimolo e subiettivamente stato psichico varierà in rapidità secondo il grado della reintegrazione. Quando il sangue è ricco e circola rapidamente, l'incapacità parziale non sarà che momentanea; e, a meno che la sensazione non sia stata intensa, sarà inapprezzabile. Ma insieme col decadere della nutrizione dei tessuti, l'incapacità diventerà notevole e la sua durata più lunga. Per illustrar ciò maggiormente, posso ricordare il fatto che le immagini negative sono sopra tutto evidenti svegliandosi nella mattina, quando la circolazione è lenta. Il senso dell'udito offre prove parallele, benchè prove il cui parallelismo non è immediatamente manifesto. Le persone, a cui la vecchiaja o l'indebolimento apporta sordità, frequentemente dichiarano di non avere alcuna difficoltà nell'udire rumori, ma di essere incapaci di separare e riconoscere le parole, quando sono indistintamente o rapidamente pronunciate. Supponendo che in tali casi le strutture nervose relative soffrono per una nutrizione difettosa, noi abbiamo una spiegazione di questa peculiarità. Infatti se ciascuno dei suoni successivi dà luogo ad un consumo dei centri uditivi, e li lascia meno sensibili a suoni simili, ne deve seguire che, quando la reintegrazione è lenta, gli stessi suoni ricevuti immediatamente dopo produrranno meno della loro somma normale di sensazione. Questi difetti di sensazione si mostreranno sopra tutto in una relativa impotenza a percepire quelle delicate modificazioni di consonanti, per cui le parole si distinguono principalmente le une dalle altre — i suoni ascoltati sembreranno una serie di vocali, unite da consonanti indistinte. Di qui la ragione perchè le persone affette da questa imperfezione chiedono a quelli che parlano loro, di articolare lentamente e chiaramente.

---

stinte nelle epoche di minor vigore. Vale la pena d'indagare fino a che punto questo cambiamento influisce sull'apprezzamento delle armonie cromatiche. Sembra potersi inferire che le armonie dei colori complementari diventano più percepibili col progredire della vita.

La confusione d'impressioni prodotta dal rapido discorso sopra i centri uditivi così indeboliti si può comprendere, supponendo che i centri ottici indeboliti siano trattati in simil modo. Se davanti a gli occhi di una persona, in cui le immagini negative sono forti, si fa passare una serie di oggetti così rapidamente che essa può volgere soltanto un momentaneo sguardo a ciascuno (il che corrisponde alla opportunità momentanea che ànno le orecchie di riconoscere ciascuna successiva articolazione); allora accadrà manifestamente che la immagine negativa di ciascun oggetto incontrerà l'immagine positiva di quello susseguente confondendosi con essa; e per ciò una tale persona non riconoscerà gli oggetti successivi così prontamente come farebbe un'altra, i cui centri ottici si reintegrano con normale rapidità. Per confermare la credenza che questo difetto dell'udito è così prodotto, posso aggiungere ch'esso coesiste frequentemente col difetto di vista, col quale l'ò confrontato, e altresì che l'uno, come l'altro, è notevole massimamente al principio della giornata, e diminuisce per effetto di tutto ciò che rafforza la circolazione.

§ 46. Un'altra classe di correlazioni richiede un rapido cenno. Fino a questo punto, ci siamo limitati alle sensazioni in quanto rappresentano gli aspetti subiettivi di quei cambiamenti, che obiettivamente sono stimoli nervosi. Ora abbiamo da considerare certe altre sensazioni, che sono il lato interno di quei fenomeni che nel loro lato esterno appariscono come scariche nervose. Dopo aver seguìto con sufficiente ampiezza la concomitanza de gli stati senzienti e de gli atti *recetto-motori*, basterà rintracciare brevemente la concomitanza de gli stati senzienti e de gli atti *regolo-motori*.

Certi atti *regolo-motori* inferiori sono inconsci; ma omettendo questi, la legge è che con ciascuna contrazione muscolare si accompagna una sensazione più o meno definita. Questa non è una sensazione indirettamente prodotta per via dei nervi che dalla pelle procedono verso l'interno, alcuni dei quali vengono quasi sempre eccitati da ogni moto del corpo; ma è una sensazione direttamente prodotta o dalla scarica stessa o dallo stato del muscolo o dei muscoli eccitati. Essa si distingue nel modo più chiaro quando, senza nulla toccare e senza muoversi, si tiene distesa una gamba o un braccio ad angolo retto col corpo.

Per quanto siano vaghe le sensazioni di questa classe in con-

fronto con la maggior parte delle sensazioni che accompagnano gli stimoli nervosi, e per quanto siano assai meno numerose le loro varietà qualitative, esse sono non di meno abbastanza determinate e differenti per potere fino a un certo punto riconoscere la sensazione separata appartenente a ciascuna contrazione separata. Noi ci accorgiamo, senza guardarlo e senza toccar nulla con esso, quale dito è stato piegato mediante la scarica venuta dai muscoli flessori; e, mercè la particolare combinazione di sensazioni che accompagnano l'atto, il collocamento di un membro in una data attitudine è presente alla coscienza senza l'aiuto de gli occhi o delle mani. Dico che noi possiamo fino a un certo punto riconoscere i cambiamenti da noi in tal modo suscitati, poichè le differenze tra le sensazioni di tensione muscolare presto perdono molto del loro carattere distinto. È un fatto curioso che quando si è tenuto per qualche tempo un membro in una posizione qualunque, specialmente se la posizione è tale da non richiedere che un piccolo sforzo, lo stato subiettivo associato con la scarica nervosa inviata a' suoi muscoli diventa così indefinito che l'attitudine del membro è sconosciuta, se non accade che vi sia un ricordo di essa.

Oltre alla connessione tra ciò che noi conosciamo obiettivamente come un atto motore particolare, e ciò che subiettivamente conosciamo come una sensazione particolare di tensione muscolare, v'à una connessione tra l'eccitamento motore concomitante, propagato attraverso tutto il sistema muscolare, e una certa sensazione diffusa, di cui esso è la sede. Vedemmo nell'ultimo capitolo come insieme con ciascuna scarica nervosa speciale abbia luogo una scarica nervosa generale; e qui noi ricorriamo a questa relazione solo per osservare che v'è una relazione parallela tra gli stati concomitanti di coscienza. Così la viva sensazione causata dal mettere il piede in acqua bollente non conduce soltanto alle contrazioni muscolari e sensazioni muscolari che accompagnano l'improvviso ritrar della gamba, ma anche alle contrazioni d'innumerevoli altri muscoli in tutto il corpo e ad una sensazione che si chiama scossa o sussulto.

Nè questi stati subiettivi, speciali e generali, che accompagnano le scariche speciali e generali dirette ai muscoli, sono i soli stati subiettivi che accompagnano le scariche. Come si è già fatto notare, il sistema vascolare e il sistema alimentare ricevono la loro parte di ciascuna scarica — parte molto apprezzabile quando essa è intensa, e che probabilmente non manca in alcun caso; e queste parti pure

presentano un aspetto interno alla coscienza. Qualche volta, in vero, le sensazioni che ànno luogo insieme con le scariche nei nervi vasomotori e in quelli del gran simpatico, sono le sensazioni predominanti; come attesta il brivido diffuso attraverso il corpo da certi rumori acuti cigolanti che, come si dice, " fanno allegare i denti ", o la nausea prodotta da specie particolari di odori sgradevoli.

§ **47.** Queste correlazioni tra le azioni nervose e le sensazioni concomitanti sono esse quantitative? Esiste forse tale connessione tra un cambiamento fisico nel sistema nervoso e il cambiamento psichico che lo accompagna, che noi possiamo considerare l'uno come un equivalente dell'altro, nello stesso senso come consideriamo tanto calore come l'equivalente di tanto moto? Il lettore si aspetterà forse una risposta affermativa; ma se una risposta affermativa deve darsi, essa dev'esser data in un senso molto ristretto.

Ricordando che molte azioni nervose sono sempre inconscie; ricordando anche che vari stati obiettivi del sistema nervoso, a cui sul cominciar della vita sono associati stati subiettivi, cessano di averli più tardi; e ricordando inoltre che nello stesso periodo di vita un cambiamento suscitato in un nervo afferente può produrre una sensazione apprezzabile, o può non produrla, secondo che l'attenzione è libera od occupata: noi vedremo che la connessione tra gli stati psichici e i cambiamenti nervosi è sottoposta a condizioni molto complesse, e che se tra loro esiste un rapporto quantitativo, ciò può essere soltanto entro i limiti ristretti presupposti dalle condizioni complesse. Se tra un atto puramente volontario e un atto puramente automatico ci sono gradazioni — se, ad un estremo, la sensazione accompagna in modo evidente il processo fisico, e, all'altro estremo, essa cessa di accompagnarlo, allora è chiaro che nelle fasi intermedie la somma di sensazione deve stare in un rapporto variabile con la somma di cambiamento nervoso che l'atto implica. Ancora, se ammettiamo che ciò ch'è presente alla coscienza come una sensazione avente una certa forza, è il correlato di una perturbazione molecolare proporzionata in tutte le strutture nervose relative, come interpreteremo noi le sensazioni che si distinguono come subiettive? In parecchi stati anormali, forti sensazioni di freddo o di caldo si sentono in tutto il corpo, se bene la sua temperatura effettiva sia rimasta inalterata. Siccome in ogni caso di questo genere il cambiamento nervoso totale non può essere stato lo stesso

come se la pelle si fosse abbassata o elevata al grado di temperatura ordinariamente richiesto per produrre la sensazione, noi non possiamo dire che vi sia una equivalenza quantitativa tra la somma di cambiamento nervoso e la somma di sensazione. Lo sgradevole odore, di cui, all'avvicinarsi di un accesso, frequentemente si lagna l'ammalato epilettico, offre una illustrazione anche migliore. Siccome qui le estremità esterne dei nervi afferenti rimangono non eccitate, e soltanto certe strutture centrali vengono irritate, la quantità di azione nervosa non è la stessa come se la sensazione fosse stata generata da un odore effettivo. Ancor più evidentemente noi vediamo la variabilità di questo rapporto, quando confrontiamo gli stati sensitivi che si dicono sforzi con le scariche e le tensioni muscolari da essi prodotte in differenti condizioni. Se la forza psichica conosciuta col nome di sforzo si potesse trasformare in una quantità costante di forza fisica, allora, in due casi qualunque, sforzi eguali dovrebbero produrre contrazioni eguali. Ma ciò non accade. Un grande sforzo in un bambino non riesce a sviluppare da' suoi organi motori l'effetto dinamico che un piccolo sforzo sviluppa da quelli di un uomo. Chiunque è affaticato trova che per generare un dato grado di tensione muscolare si richiede una sensazione più intensa di sforzo che non quando egli è fresco di forze. E quelli che son prostrati da una malattia ci mostrano che un immenso dispendio di sensazione è necessario per eseguire atti i quali, in stato di salute, richiedono appena uno sforzo apprezzabile. Senza dubbio queste differenze sono dovute in parte a differenze nei muscoli; i quali, quando non sono sviluppati o quando son consumati, dànno luogo a una somma minore di tensione, se bene l'eccitamento derivi da una somma eguale di scarica nervosa. Ma noi le dobbiamo considerare come in parte dovute all'imperfetto sviluppo o allo stato d'indebolimento dei centri motori intermedi e dei nervi efferenti, in cui una data sensazione eccita un perturbamento molecolare più piccolo che non quando essi sono perfetti nella struttura e in stato di completo rinnovamento — conclusione confermata dalla esperienza familiare che atti puramente nervosi, come quelli del pensare, richiedono sforzi insoliti quando il cervello è stanco.

Questa variabilità del rapporto quantitativo tra azioni nervose e stati psichici, si vede egualmente quando noi limitiamo i nostri confronti a quelle azioni nervose e a quegli stati psichici, che si verificano nello stesso individuo nelle stesse condizioni cor-

poree. Senza confrontare le somme delle forze incidenti è appena possibile dimostrare che sensazioni diverse ma egualmente intense possono esser prodotte da perturbamenti periferici molto diversi nelle loro somme, purchè essi sorgano in differenti organi di senso esterni; e tali confronti noi non possiamo convenientemente fare, poichè qui stiamo limitando la nostra attenzione alle correlazioni entro l'organismo. Per la stessa ragione siamo impediti di entrare a parlare diffusamente dei contrasti quantitativi tra le tensioni muscolari prodotte dalla stessa sensazione di sforzo, secondo che i muscoli eccitati sono grandi o piccoli; poichè noi non possiamo bene stabilire questi contrasti senza misurare le tensioni muscolari mediante le azioni esterne, alle quali esse sono equivalenti. V'è tuttavia una classe di casi adatti alle nostre indagini — quelli in cui le irritazioni sorgenti entro l'organismo suscitano sensazioni che cagionano scariche motrici disordinate. Un violento mal di denti, per esempio, è dovuto alle onde di cambiamento molecolare mandate attraverso una o due piccolissime fibre nervose afferenti; ma le contorsioni del corpo ci mostrano che la sensazione così prodotta basta a mandare onde di cambiamento molecolare attraverso vari grossi fasci di fibre nervose efferenti, e a far contrarre numerosi muscoli con molta forza. A quale di questi perturbamenti, a quello centripeto o a quello centrifugo, è equivalente la sensazione? Non possiamo dire ad ambedue, poichè l'uno è molte volte l'altro nella quantità; e non abbiamo alcuna ragione di dire che essa è equivalente all'uno piuttosto che all'altro: onde è razionale il concludere che essa non è equivalente nè all'uno nè all'altro.

Per comprendere i rapporti reali tra i cambiamenti obiettivi e subiettivi nel sistema nervoso, non occorre far altro che ricordare talune delle conclusioni raggiunte nei capitoli precedenti. Abbiamo visto che il principio essenziale della organizzazione nervosa è che le piccole somme di moto ricevuto ne liberano somme più grandi, e queste di nuovo somme ancor più grandi. Un eccitamento nella estremità di un nervo afferente si moltiplica a misura ch'esso attraversa il nervo, e il grado di moltiplicazione varia con la lunghezza del nervo; esso si moltiplica molto più nel primo ganglio raggiunto, e aumenta inoltre nell'attraversare il nervo contripeto; si moltiplica di nuovo nel centro superiore, per essere poi accresciuto nel suo corso centrifugo successivo; e in fine si moltiplica, probabilmente in un grado molto più alto, nella sostanza contrattile dei

muscoli eccitati. Quindi la sensazione concomitante, che è l'aspetto subiettivo di questo perturbamento in una delle sue fasi intermedie, non può essere un equivalente quantitativo nè del cambiamento nervoso iniziale nè del cambiamento nervoso terminale. Di più, siccome la moltiplicazione varia in grado, essendo molto più grande ne gli organi dei sensi più elevati che in quelli dei sensi più bassi, ne segue che il rapporto tra la somma di sensazione e la somma di cambiamento iniziale è ben lungi dall'esser costante; e i fatti indicano chiaramente un'incostanza analoga del rapporto tra la somma di sensazione e la somma di cambiamento terminale, secondo che si mette in azione l'uno o l'altro muscolo o sistema di muscoli.

Si domanderà, come vi possa essere una relazione quantitativa qualunque. Se non v'è alcuna equivalenza tra un eccitamento suscitato alla periferia e la sensazione prodotta, e nessuna equivalenza tra la sensazione prodotta e la scarica motrice che ne risulta — se la sensazione non à nè pure lo stesso rapporto sia col cambiamento nervoso iniziale sia con quello terminale, in casi differenti; quale relazione quantitativa può esservi? La risposta è semplice. V'è un rapporto quantitativo tra il cambiamento nervoso e la sensazione, quando tutte le altre condizioni rimangono le stesse; e v'è un rapporto quantitativo tra la sensazione e la contrazione risultante, quando tutte le altre condizioni rimangono le stesse. Supponendo che ogni condizione resti inalterata, allora lo stimolo trasmesso attraverso un dato nervo a un dato centro susciterà una sensazione, la quale aumenta e diminuisce press'a poco nella stessa proporzione in cui lo stimolo aumenta e diminuisce; e, supponendo che un dato muscolo si contragga, allora la somma della sua contrazione avrà un rapporto abbastanza costante con la sensazione di sforzo che accompagna la contrazione di esso. Si può meglio esprimere la natura di queste correlazioni con cifre. Se, venendo attraverso un dato nervo afferente, un eccitamento rappresentato da 1 genera una sensazione rappresentata da 5, allora un eccitamento 2 genererà una sensazione 10, e un eccitamento 5 una sensazione 25; e se, agendo attraverso un dato nervo efferente, una sensazione 5 risulterà in una tensione muscolare 60, una sensazione 10 darà luogo a una tensione muscolare 120. Ma per completare questa espressione numerica dei fatti noi dobbiamo supporre che questi rapporti variino con ogni sistema di nervi afferenti e ogni

sistema di nervi efferenti. Se diciamo che 1 a 5 rappresenta il rapporto dell'eccitamento con la sensazione nel senso del tatto, allora per rappresentarlo nel senso dell'udito bisognerà dire per esempio 1 a 100, e nel senso della vista forse 1 a 1000; e similmente dicasi dei rapporti in tutto l'apparato motore, secondo che i muscoli sono grandi o piccoli.

In breve, dunque, la correlazione quantitativa tra sensazione e cambiamento nervoso vale come vera soltanto entro limiti ristretti. Noi abbiamo buona ragione per concludere che nel punto particolare di un centro nervoso superiore, dove, in qualche modo misterioso, un cambiamento obiettivo o azione nervosa produce un cambiamento subiettivo o sensazione, esiste tra i due fatti una equivalenza quantitativa: la somma di sensazione è proporzionata alla somma di trasformazione molecolare che à luogo nella sostanza vescicolare affetta. Ma non v'è alcun rapporto quantitativo fisso, o anche approssimativo, tra questa somma di trasformazione molecolare nel centro senziente e l'eccitamento periferico che ne costituisce la causa originaria, o l'eccitamento dell'apparato motore che essa può da ultimo produrre.

§ 48. Fin qui si sono considerati soltanto gli stati psichici che si chiamano sensazioni, lasciando da parte gli stati che si distinguono col nome di emozioni. Siccome sono molto meno definite e non sono suscettibili di diventare a volontà oggetti di osservazione e di esperimento, le emozioni sono più difficili a trattarsi. Ma avendo scoperto certe leggi generali a cui si conformano gli stati psichici più semplici, noi ora ci possiamo domandare se, per quanto ci è possibile scorgere, ad esse si conformano anche i più complessi. Troveremo che a queste leggi essi si conformano.

Le condizioni essenziali a gli uni sono essenziali a gli altri. Le emozioni, al pari delle sensazioni, si possono aumentare o diminuire d'intensità alterando sia la quantità sia la qualità del sangue. Benchè sia abbastanza certo che l'abbondanza generale di sangue è una causa di esaltamento emozionale, non è facile provarlo; ma vi sono prove sufficienti del fatto reciproco che, a parità di condizioni, l'esaurimento è una causa di apatia. L'effetto dell'abbondanza locale di sangue è indubitato: risulta in modo indiscutibile che, entro certi limiti, la somma di emozione varia secondo la somma di sangue fornito ai grandi centri nervosi. Il

fatto che gli stimolanti nervosi rendono più intense le emozioni, o, come diciamo, rallegrano lo spirito, è anche più manifesto dell'altro, che essi rendono più acute le sensazioni. Ed è una verità ben nota che le sostanze sedative diminuiscono ciò che si distingue come dolore morale, nello stesso modo che esse diminuiscono il dolore sorto nel tronco o nei membri.

Il fatto che uno stato psichico dura un tempo apprezzabile, non è meno vero di una emozione che di una sensazione: anzi la persistenza è relativamente notevole. Lo stato di coscienza prodotto da un lampo è così breve da sembrare istantaneo: soltanto coll'ajuto di criteri artificiali si trova che le sensazioni di questo genere ànno una durata misurabile. Ma tali criteri non si richiedono affatto per provare che le emozioni continuano per periodi apprezzabili. Anche una emozione semplice, come d'ira o di timore, non raggiunge la sua piena forza nel momento che la causa si presenta; e dopo che la causa è rimossa, ci vuole qualche tempo perchè essa si estingua. Quando in seguito tratteremo della origine delle emozioni, e riconosceremo il fatto ch'esse sono di una natura assai più complicata che non le sensazioni, e presuppongono la cooperazione di strutture nervose estremamente complesse, comprenderemo come sia necessaria questa maggiore durata.

È vero altresì che una emozione, al pari di una sensazione, lascia dietro di sè una incapacità temporanea; e come l'emozione prodotta da una causa momentanea dura di più che una sensazione prodotta da una causa momentanea, così l'incapacità parziale di provare una emozione simile dura più lungamente che la incapacità parziale di provare una sensazione simile. Tutte le specie di passioni si manifestano sotto forma d'impeti improvvisi o scoppi. È vero che spesso continuano per ore e per giorni; ma esse non sono mai uniformi in tutte le ore e in tutti i giorni. Si tratti di afflizione, o di gioja, o di pietà, v'è sempre una successione di elevamenti e abbassamenti d'intensità — un parossismo violento con un intervallo di sentimento meno violento, seguìto da un altro parossismo. E poi, dopo una successione di questi stati alternativi relativamente rapidi, viene una calma — un periodo, durante il quale le onde di emozione sono più deboli: a cui può darsi che succeda un'altra serie di onde più forti. Come nel caso delle sensazioni così in quello delle emozioni, ciò risulta dal fatto che quello che è obiettivamente un'azione nervosa e subiettivamente uno

stato psichico, porta con sè un consumo delle strutture nervose relative. I centri che sono la sede delle emozioni vanno soggetti a disintegrazione nella genesi delle emozioni; e, rimanendo eguali le altre condizioni, diventano per ciò meno capaci di generare emozioni fino a che essi non sono reintegrati. Dico, rimanendo eguali le altre condizioni, poichè il sorgere di una emozione porta sangue alle parti connesse, e fino a tanto che l'afflusso va crescendo, l'intensità dell'emozione può crescere, nonostante il consumo che à avuto luogo; ma poi che sono divenute costanti le diverse condizioni da cui dipende l'attività, a ciascun impeto di emozione segue inevitabilmente una minore capacità di provare l'emozione.

E altresì abbastanza evidente che nelle emozioni come nelle sensazioni avvengono elevamenti e abbassamenti quotidiani di forza, che corrispondono ai periodi quotidiani di consumo e di reintegrazione. Le persone colte, le quali menano per lo più una vita che esercita troppo il loro cervello e troppo poco i loro muscoli, e collocate in condizioni sociali che comunemente apportano i più forti eccitamenti verso la fine della giornata, sono soggette ad una periodicità anormale. Ma coloro la cui vita meglio si conforma alle leggi della salute, mostrano nelle prime ore del giorno una generale gajezza e vivacità emozionale più grande che verso la fine di esso, quando l'avvicinarsi del sonno si rivela in un interesse sempre più debole per le cose e le azioni circostanti.

Questi stati psichici complessi, che sono di origine centrale, si assomigliano altresì agli stati psichici semplici che sono di origine periferica, in quanto ànno così scariche generali come scariche speciali: anzi le loro scariche generali sono le più notevoli tra le due classi. Una sensazione è spesso seguita visibilmente soltanto da un movimento locale: a meno che non sia molto forte, il suo effetto sull'organismo nel suo complesso non apparisce. Ma una emozione, oltre ai cambiamenti più evidenti, ch'essa opera sui muscoli della faccia, di solito opera cambiamenti, esterni e interni, in tutto il corpo in generale. La respirazione, la circolazione, la digestione, come anche le attitudini e i movimenti, risentono gli effetti di essa, anche quando è moderata; e ognuno sa come le forti passioni, piacevoli o dolorose, disturbano profondamente l'intero sistema.

§ 49. Ancora nulla si è detto intorno alla più notevole e più

importante distinzione che esiste tra gli stati psichici. Ogni stato psichico, oltre alle sue variazioni minori d'intensità, esiste sotto due gradi d'intensità, che sono in forte contrasto tra loro. V'è una forma viva di esso, che noi chiamiamo uno stato psichico attuale, e v'è una forma debole di esso, che noi chiamiamo uno stato psichico ideale. Qual'è la natura di questa differenza, interpretata dal nostro punto di vista?

Studiando la struttura nervosa, vedemmo che, oltre alle connessioni formate mediante la materia grigia fra le estremità centrali dei nervi afferenti ed efferenti, questi ànno connessioni con i nervi centripeti e commessurali, che di nuovo si connettono con nervi più distanti. E studiando la funzione nervosa, vedemmo che un eccitamento suscitato da un nervo afferente nel suo ganglio non agisce esclusivamente sul nervo efferente, ma che una parte di esso, trasmessa per via dei nervi centripeti e commessurali, agisce su altri centri, e questi ancora su altri, finchè esso si è ripercosso attraverso l'intero sistema nervoso. Che cosa ne segue? Queste ripercussioni sono deboli eccitamenti. E ogni centro, mentre è suscettibile di venire fortemente eccitato per via del suo nervo afferente o centripeto, è altresì suscettibile di venire debolmente eccitato da queste ripercussioni che arrivano per via di altri nervi. Che cosa deve dunque accadere di ciascuno de gli elementi *libero-motori* che compongono questi centri più elevati, in cui i cambiamenti nervosi diventano cambiamenti di coscienza? Quando esso è colpito per la via diretta e completamente aperta da quella impressione periferica, con la quale sta in rapporto organico, esso sviluppa molto moto molecolare, diventa un propagatore attivo di eccitamenti in tutto il sistema nervoso, ed è la sede di ciò che noi chiamiamo uno stato psichico reale; ma quando vien colpito da tali onde secondarie diffuse da altre parti fortemente eccitate, esso diventa, confrontato con queste (o con sè stesso nella condizione precedente), un generatore di ben poco moto molecolare, ed è la sede di quel debole stato psichico che noi distinguiamo come ideale. In breve, quegli stati vivi di coscienza, che noi conosciamo come sensazioni, accompagnano gli eccitamenti diretti e per ciò forti dei centri nervosi; mentre gli stati deboli di coscienza, che noi conosciamo come sensazioni ricordate, o idee di sensazioni, accompagnano gli eccitamenti indiretti, e per ciò fievoli, de gli stessi centri nervosi.

Con questa interpretazione si può del tutto conciliare il fatto che il contrasto d'intensità tra gli effetti de gli eccitamenti diretti e indiretti, benchè esso vale generalmente, non vale senza eccezione. Infatti, da un lato, un eccitamento diretto può essere assai debole; mentre, da l'altro lato, per via di un concorso di perturbamenti diffusi, un eccitamento indiretto può elevarsi ad una forza considerevole. Quindi, in certe occasioni, uno stato psichico ideale diventerà quasi o del tutto eguale per vivacità a uno stato psichico reale. Specialmente può questo accadere quando il centro nervoso interessato è sovraccarico di sangue; poichè allora un piccolo eccitamento può suscitare in esso una somma di cambiamento eguale a quella che un grande eccitamento produce quando solo è presente la quantità ordinaria di sangue. Ed è un fatto di osservazione che i centri nervosi congestionati sono quelli in cui le sensazioni indirettamente eccitate raggiungono una intensità appena minore di quella delle sensazioni direttamente eccitate.

Quando da gli stati di coscienza detti sensazioni, di cui le forme forti sono di origine periferica, passiamo a gli stati di coscienza, detti emozioni, di cui le forme forti sono di origine centrale, troviamo che la differenza tra le forme forti e le deboli non è punto così grande; così che, in fatto, il passaggio dall'emozione ideale alla emozione effettiva à luogo senza alcuna linea di separazione. Manifestamente ciò è quello che si poteva prevedere. Infatti sia ideale o sia effettiva, l'emozione è l'accompagnamento di un eccitamento indiretto: non è un risultato immediato d'impressioni periferiche, o semplici o combinate, ma un risultato mediato o remoto di esse. Quindi, tutte le emozioni, vive e deboli, essendo gli aspetti subiettivi di cambiamenti nervosi obiettivi che sono prodotti indirettamente, si possono distinguere solo secondo il grado del carattere indiretto dell'eccitamento, e questo è suscettibile di gradazioni insensibili.

§ 50. Vi è da stabilire ancora un altro principio generale per completare questa descrizione fatta per sommi capi. Le conclusioni precedenti unite con alcune di quelle contenute nell'ultimo capitolo c'introducono ad esso.

Nei §§ 36, 37 fu fatto notare che i centri nervosi disintegrati per effetto dell'azione vanno perpetuamente reintegrandosi e diventando di nuovo atti ad agire. Vedemmo che la reintegrazione par-

zialmente ripara al consumo di momento in momento, e che l'insufficienza delle reintegrazioni è compensata quotidianamente durante quel periodo di riposo in cui il consumo cessa quasi del tutto. Vedemmo inoltre che il ritorno di un centro nervoso al suo stato d'integrità consiste non solo nel restituirgli la sua quantità normale di materia decomponibile, ma rappresenta anche la sostituzione delle molecole maggiormente esposte all'eccitamento, e per conseguenza la produzione di uno stato relativamente instabile. E vedemmo come, dopo un periodo di profondo riposo, sorge così una condizione dei centri nervosi tale che stimoli assai lievi cagionano scariche nervose.

Questa legge si applica non solo in generale, ma anche in senso speciale a ciascun centro nervoso e a ciascuna delle sue parti componenti. Quanto più una parte qualunque di un centro nervoso è stata per lungo tempo inoperosa — quanto più, cioè, la sua reintegrazione à proceduto per molti giorni e notti continue senza essere ostacolata da una perdita apprezzabile, tanto più essa sarà condotta ad uno stato d'instabilità più che ordinaria — ad uno stato di eccessiva prontezza a decomporsi e ad emetter scariche. Che cosa deve accadere? Come tutte le altre parti, essa è esposta a queste ripercussioni che di momento in momento riempiono il sistema nervoso. La sua estrema instabilità deve renderla insolitamente sensibile a queste ripercussioni — insolitamente pronta a subir cambiamenti, a cedere moto molecolare, e a diventare la sede dello stato psichico ideale concomitante. Oltre ad una grande facilità di suscitare lo stato psichico ideale, questa stessa condizione deve dare ad esso una grande forza; e così finchè l'instabilità continua, si risveglierà perpetuamente un forte stato psichico ideale. Siccome, tuttavia, il centro nervoso, in cui sorgono in tal modo questi cambiamenti molecolari secondari e gli stati psichici ideali concomitanti, si consuma alquanto per effetto di essi, ne segue che dopo ch'essi ànno continuato per un periodo considerevole, l'instabilità del centro sarà diminuita: questo non sarà più così facilmente decomposto da eccitamenti indiretti, e lo stato psichico non si produrrà.

Qui abbiamo l'interpretazione di quelli che si chiamano *desideri*. I desideri sono stati psichici ideali che sorgono quando gli stati psichici reali, a cui essi corrispondono, non sono stati sperimentati per qualche tempo. Allora essi possono essere facilmente eccitati da

vari di quei perturbamenti indiretti che si riflettono da una parte all'altra del sistema nervoso. Per solito essi sono vivi e persistenti in proporzione del periodo anteriore di riposo — più vivi e più persistenti de gli stati psichici ideali dello stesso genere nelle condizioni ordinarie. Ma dopo un periodo prolungato, durante il quale continuano a sorgere e quasi a fare loro monopolio della coscienza, essi diventano più deboli e finalmente si estinguono.

§ 51. Tali sono le verità principali dell'Esto-Fisiologia, esposte così completamente com'è qui necessario. Si è trattato in generale della sensazione e dell'emozione nei loro rapporti con l'attività nervosa; e tutto ciò che si è detto delle sensazioni speciali e delle emozioni speciali è stato detto semplicemente per illustrare una legge, la quale vale per tutte le altre. Qui lascio da parte i fenomeni concomitanti, subiettivi e obiettivi, di ciascuna specie particolare di sensazione e di ciascuna specie particolare di emozione. Essi possono essere studiati con grande profitto nelle opere del Professor Bain su *I Sensi e l'Intelletto*, e *Le Emozioni e la Volontà*; nelle quali si trova una elaborata descrizione della connessione tra ciascuno stato psichico particolare, semplice o complesso, e i suoi vari accompagnamenti fisici. Queste opere devo io raccomandare al lettore che desidera conoscere queste correlazioni minori. Come dati necessari per il trattato presente, i soli fatti da tenere in mente sono quelli esposti nel paragrafo che precede. Essi si possono riassumere così.

Uno stato psichico di qualunque genere è direttamente conosciuto da ciascuna persona in un luogo solo, cioè nella propria coscienza. La credenza che esistono stati psichici nel mondo al di là della coscienza, si raggiunge solo attraverso una combinazione complessa d'induzioni. Anche la credenza che tanto ne gli esseri umani quanto ne gli esseri inferiori gli stati psichici sono fatti concomitanti dei cambiamenti della struttura particolare conosciuta col nome di sistema nervoso, è una credenza indirettamente stabilita. E la credenza che gli stati psichici, che un individuo qualunque può soltanto conoscere, sono prodotti dell'attività del suo proprio sistema nervoso, ch'egli non à mai visto e su cui non può fare alcun esperimento, è una credenza alla quale si può arrivare solo per via di una ulteriore catena di ragionamenti. Non di meno

le prove, benchè così indirette, sono così estese, così varie e così armoniche, che noi possiamo accogliere la conclusione senza esitare.

Dopo aver accettato la conclusione — provvisoriamente, se non permanentemente — la validità di essa si mostra nel farci prevedere con esattezza, in vari ordini di casi, i fenomeni subiettivi particolari che accompagnano particolari fenomeni obiettivi. Abbiamo visto che le diverse circostanze, che facilitano od ostacolano l'azione nervosa, sono anche circostanze che facilitano od ostacolano lo stato psichico. Abbiamo visto che come l'azione nervosa occupa un tempo apprezzabile, così lo stato psichico occupa un tempo apprezzabile. Abbiamo visto che ciascuno stato psichico lascia una parziale incapacità di provare un stato simile, come ciascuna azione nervosa lascia una parziale incapacità per un'azione nervosa simile. Abbiamo visto che, a parità di condizioni, la intensità degli stati psichici varia come la intensità delle azioni nervose correlative. Abbiamo visto che la differenza tra gli eccitamenti nervosi diretti e indiretti corrisponde alla differenza tra gli stati psichici vivi che noi diciamo reali e gli stati deboli che noi diciamo ideali. E abbiamo visto che certi più speciali fenomeni obiettivi, che le azioni nervose presentano, ànno fenomeni subiettivi corrispondenti in quelle forme del sentire che noi distinguiamo col nome di desiderii.

Così, per quanto sia impossibile di ottenere una prova immediata che stato psichico ed azione nervosa sono le due facce, interna ed esterna, dello stesso cambiamento, tuttavia tale ipotesi armonizza con tutti i fatti osservati; e, come si è altrove dimostrato (*Primi Principii*, § 40), per noi non è possibile altra verificazione fuori di quella che risulta dallo stabilire un completo accordo tra le nostre esperienze.

CAPITOLO VII.

L'oggetto della Psicologia.

§ **52.** Ora noi possiamo entrare nella nostra materia speciale. Fino a questo punto ci siamo occupati dei dati della Psicologia, e non della Psicologia propriamente detta. Qui lasciando i fondamenti, passiamo alla soprastruttura.

Non pochi lettori saranno meravigliati dall'affermazione che nessuna delle verità che siamo andati considerando è una verità psicologica. Siccome l'anatomia e la fisiologia del sistema nervoso ànno occupato tanto la nostra attenzione, e siccome è divenuto sempre più manifesto che esiste una connessione fondamentale tra i cambiamenti nervosi e gli stati psichici, è sorta una confusione tra i fenomeni che stanno alla base della Psicologia e la Psicologia stessa. In realtà, tutti i fatti accertati da coloro che ànno fatto loro studio della struttura e delle funzioni nervose, sono fatti di un ordine più semplice di quelli propriamente detti psicologici, benchè siano fatti che entrano nella composizione dei fatti psicologici.

I più ammetteranno senza esitazione che i primi cinque capitoli di questa parte consistono di proposizioni le quali sono esclusivamente morfologiche e fisiologiche. In essi la struttura del sistema nervoso, le sue funzioni, le condizioni della sua attività, ecc., sono state trattate puramente come fenomeni fisici — fenomeni così puramente fisici come l'assorbimento della nutrizione o la circola-

zione del sangue. Qualunque siano le conseguenze che possono esser sorte dall'uso di parole le quali portano con sè significati indiretti, il significato diretto di tutte le proposizioni esposte non à in nessun luogo presupposto la coscienza o il sentimento; ed escludendo la coscienza o il sentimento, esse ànno lasciato da parte ciò che è tacitamente o esplicitamente contenuto in ogni proposizione della Psicologia.

Probabilmente si penserà, tuttavia, che ad ogni modo nell'ultimo capitolo si possono trovare verità appartenenti alla Psicologia propria. Siccome questo capitolo tratta delle connessioni tra i cambiamenti nervosi e gli stati di coscienza, esso necessariamente diventa, coll'includere un elemento psichico, una parte della scienza psichica. A ciò si risponde che, se bene non sia possibile escluderlo assolutamente dal contenuto di questa scienza, tuttavia strettamente esso non rientra in tale contenuto. L'Esto-Fisiologia occupa un posto che è completamente unico. Non appartiene nè al mondo obiettivo nè al mondo subiettivo; ma prendendo un termine da ciascuno, si occupa della correlazione tra l'uno e l'altro. Può essere inclusa con altrettanta opportunità nel dominio della scienza fisica come nel dominio della scienza psichica; e dev'esser lasciata dove si trova, come l'anello di congiunzione tra esse.

Forse questa spiegazione aumenterà piuttosto che diminuire la meraviglia prodotta dall'affermazione che dovevasi giustificare. Per chiarire la confusione, noi dobbiamo esaminare più attentamente la distinzione tra le verità che sono strettamente psicologiche, e quelle che semplicemente entrano nella composizione delle verità psicologiche.

§ 53. In tutti i capitoli precedenti, compreso anche l'ultimo, ogni proposizione enunciata à espresso qualche rapporto tra fenomeni che avvengono entro i limiti dell' organismo. L' argomento svolto riguardava il carattere di una struttura; o l'effetto che un eccitamento suscitato in un punto produce cagionando moto in un altro; o la connessione tra lo stato fisico dell'intero organismo o d'una parte di esso, e qualche processo nervoso generale o locale; o l'intensità variabile di un'azione in un centro nervoso, in quanto è determinata da un'azione precedente simile; o l'interdipendenza dei cambiamenti fisici interni e dei cambiamenti psichici interni. Ciò è a dire, l'attenzione è stata ovunque diretta esclusivamente

alle coesistenze e sequenze, di cui il corpo soltanto è la sfera di manifestazione. Certo si è fatto frequentemente un accenno distinto o tacito a qualche forza esterna. O si è accennato in termini generali ad un agente perturbatore situato al di là dei limiti dell'organismo, o, a scopo d' illustrazione, si è mentovato questo o quell'altro genere di agente perturbatore. Ma tali riferimenti, vaghi o distinti, sono stati fatti semplicemente perchè era necessario supporre qualche cosa, per opera della quale veniva suscitato un cambiamento organico; non perchè questo qualche cosa si dovesse includere nella proposizione enunciata, che in ogni caso formulava una relazione interna soltanto. L'intreccio dei fenomeni è tale, che noi non possiamo mai separare assolutamente da tutti gli altri i fenomeni particolari di cui stiamo trattando; ma, perchè noi presupponiamo questi altri fenomeni, non ne segue che la scienza alla quale appartengono formi parte della scienza, di cui specialmente ci occupiamo. Per esempio, è impossibile descrivere o pensare un esperimento chimico che rivela qualche rapporto chimico, senza fare accenni espressi o taciti ai rapporti fisici — al versamento e al miscuglio di liquidi, all'ascendere delle bolle di gas sviluppato, al cadere d'un precipitato; ma non per ciò si ritiene che noi stiamo includendo la fisica nella nostra chimica. Similmente, si deve ammettere che se bene i capitoli precedenti abbiano tacitamente presupposto forze circostanti, tuttavia questa supposizione è stata semplicemente incidentale rispetto allo studio delle coesistenze e sequenze interne.

Ora fino a tanto che noi enunciamo fatti di cui tutti i termini giacciono entro l'organismo, i nostri fatti sono morfologici o fisiologici e in nessun grado psicologici. Anche se la relazione di cui stiamo trattando è quella tra un cambiamento nervoso e uno stato psichico, essa non è ancora una relazione psicologica fino a tanto che si considera lo stato psichico semplicemente come connesso col cambiamento nervoso, e non come connesso con qualche cosa di esistente al di fuori dell' organismo. Com' è certo che colui il quale dimostra mediante sezionamento le articolazioni delle ossa, e colui il quale, mediante uno sfigmografo, delinea i moti variabili del cuore, stanno rispettivamente studiando morfologia e fisiologia; così è certo che chi esamina la struttura dei nervi e fa esperimenti sulle funzioni nervose è uno studioso di queste medesime scienze, se egli considera le correlazioni interne soltanto

e non considera simultaneamente le correlazioni esterne corrispondenti.

Infatti ciò che distingue la Psicologia dalle scienze su cui essa si fonda, è che ciascuna delle sue proposizioni tien conto tanto dei fenomeni interni connessi quanto dei fenomeni esterni connessi, a cui quelli si riferiscono. In una proposizione fisiologica una relazione interna è l'oggetto essenziale del pensiero; ma in una proposizione psicologica si aggiunge ad essa una relazione esterna come oggetto altrettanto essenziale del pensiero. Una relazione nell'ambiente viene ad avere una importanza coordinata accanto ad una relazione nell' organismo. La cosa considerata è ora una cosa totalmente differente. Non è la connessione tra i fenomeni interni che si considera, e nè pure la connessione tra i fenomeni esterni; ma è *la connessione tra queste due connessioni*. Una proposizione psicologica si compone necessariamente di due proposizioni, di cui l'una concerne il soggetto e l'altra concerne l'oggetto; e non può essere espressa senza i quattro termini che queste due proposizioni implicano. Si può meglio spiegare la distinzione mediante simboli. Supponiamo che A e B siano due manifestazioni in rapporto tra loro nell' ambiente — per esempio, il colore e il sapore di un frutto; allora, fino a tanto che consideriamo la loro relazione per sè stessa, o come associata con altri fenomeni esterni, noi ci occupiamo di una porzione di scienza fisica. Ora supponiamo che a e b siano le sensazioni prodotte nell' organismo da questa luce particolare che il frutto riflette, e dall'azione chimica del suo succo sul palato; allora, fino a tanto che studiamo l'azione della luce sulla retina e su i centri ottici, e consideriamo come il succo suscita in altri centri un cambiamento nervoso conosciuto col nome di sapore dolce, noi ci occupiamo di fatti che appartengono alle scienze della Fisiologia e dell'Esto-Fisiologia. Ma passiamo nel dominio della Psicologia nel momento in cui indaghiamo in qual modo viene ad esistere entro l'organismo una relazione tra a e b, la quale in una maniera o nell'altra corrisponde alla relazione tra A e B. La Psicologia s'interessa esclusivamente di questa connessione tra (AB) e (ab) — à da investigare la sua natura, la sua origine, il suo significato, ecc.

Un momento d'introspezione renderà ora chiaro al lettore, che egli non può costruire alcun concetto psicologico senza considerare in tal guisa le interne coesistenze e sequenze nei loro adattamenti

alle coesistenze e sequenze esterne. S'egli studia il più semplice atto di percezione, come quello di localizzare un contatto in qualche parte della sua pelle, i termini indispensabili della sua indagine sono: — da un lato una cosa (1) ed una posizione (2), ambedue le quali egli riguarda come obiettive; e da l'altro lato una sensazione (3) ed uno stato di coscienza che costituisce la sua apprensione della posizione (4), due termini ch'egli riguarda come subiettivi. Ancora, per citare un esempio dall' estremo opposto, s' egli prende come problema da risolvere uno de' suoi sentimenti complessi, come quello della giustizia, egli non può rappresentare a sè stesso questo sentimento, o attribuire al suo nome alcun significato, senza richiamare alla mente azioni e relazioni che si suppone esistano nell'ambiente: nè questa nè alcun'altra emozione può essere risvegliata nella coscienza anche vagamente, senza postulare qualche cosa al di là della coscienza, a cui essa si riferisce. E quando, invece di studiare la Psicologia subiettivamente, la studia obiettivamente ne gli atti di altri esseri, egli trovasi similmente incapace di muovere un passo senza pensare alle correlazioni interne nei loro riferimenti alle correlazioni esterne.

§ 54. Si sostiene da alcuni che la Psicologia sia una parte della Biologia, e con essa dovrebbe confondersi; e quelli che seguono questa opinione risponderanno possibilmente all'argomento precedente col dire che in molti casi la parte non psicologica della Biologia altresì prende in considerazione i fenomeni dell'ambiente, e anche connessioni definite tra questi fenomeni. La vita di ogni organismo è un adattamento continuo delle sue azioni interne alle azioni esterne; e una completa interpretazione delle azioni interne porta con sè il riconoscimento di quelle esterne. La produzione annuale delle foglie, dei fiori e dei semi da parte delle piante è adattata ai cambiamenti annuali delle stagioni; e v'è ne gli animali un adattamento tra i cambiamenti esterni di temperatura e di abbondanza di nutrimento e la produzione interna delle uova. Di più, ci sono nelle piante e ne gli animali molte relazioni speciali di struttura e di funzioni, le quali ànno riferimento a relazioni speciali di struttura e di funzioni nelle piante e ne gli animali circostanti: come attestano per esempio quelle disposizioni de gli organi sessuali, che rendono atte certe fanerogame particolari ad essere fecondate da gl'insetti particolari che le visitano.

Ma per quanto sia vero questo concetto della Vita (e avendo basato su di esso i *Principii di Biologia*, non sono certo disposto a porlo in dubbio o ad attribuirgli poco valore), io non di meno ritengo che la distinzione sopra stabilita sia sostanzialmente valida. Infatti in tutta la Biologia propriamente detta, l'ambiente e i suoi fenomeni correlativi o sono soltanto tacitamente riconosciuti, o, se riconosciuti in modo esplicito e definito, non lo sono che in certe occasioni; mentre l'organismo e i suoi fenomeni correlativi effettivamente occupano tutta l'attenzione. Ma in Psicologia, i fenomeni correlativi dell'ambiente sono ad ogni passo espressamente e distintamente riconosciuti; e sono così essenziali ad ogni idea psicologica, come sono i fenomeni correlativi dell'organismo. Osserviamo il contrasto come risulta da qualche esempio. Studiamo la digestione. La digestione presuppone il cibo. Il cibo presuppone la vicinanza di piante o di animali. Ma questa presupposizione entra appena nel nostro studio della digestione, a meno che ci poniamo la questione affatto speciale — in qual modo gli organi digestivi diventano adatti ai materiali, su cui devono agire? Ancora, quando interpretiamo la respirazione, cominciamo coll'ammettere un mezzo ossigenato circostante. E pure per mostrare fino a che punto le due cose possono separarsi, basta soltanto che ricordiamo che i fenomeni della respirazione si possono molto bene osservare in un individuo, il quale respira una vescica di gas artificialmente ottenuto da perossido di manganese o clorato di potassa. In fine, se, seguendo la storia della vita di una pianta, siamo condotti a notare l'adattamento de' suoi semi uncinati al vello lanoso dell'animale che accidentalmente li trasporta via e li disperde, questo riferimento esplicito a fenomeni specialmente connessi nell'ambiente o à luogo soltanto una volta nel descrivere la vita di una pianta, o solo a lunghi intervalli. In realtà noi possiamo dire che la grande massa di fenomeni puramente biologici può esser manifestata per qualche tempo da un organismo distaccato dal suo mezzo, come da un pesce fuori dall'acqua. Ora si osservi come sia differente il caso dei fenomeni psicologici. Noi non possiamo spiegare un unico atto di un pesce che va movendosi qua e là nell'acqua, senza tener conto delle sue relazioni con oggetti vicini che si distinguono in virtù di attributi aventi tra loro rapporti speciali. I procedimenti istintivi dell'insetto, egualmente come quelli che ne gli esseri più elevati noi diciamo intelligenti, non possono

nè pure essere da noi espressi senza riferirli alle cose all'intorno.

In breve, dunque, le proposizioni della Biologia, se pure presuppongono talora l'ambiente, presuppongono quasi esclusivamente i pochi fenomeni generali e costanti di esso, i quali, a causa della loro generalità e costanza, possono essere lasciati fuori di considerazione; mentre invece le proposizioni della Psicologia si riferiscono ai fenomeni molteplici, speciali e sempre variabili dell'ambiente, i quali, a causa del loro carattere speciale e variabile, non possono essere trascurati.

§ 55. L'ammettere che la Psicologia non è separata dalla Biologia mediante una linea netta, sarà forse interpretato nel senso ch'essa non si può giustamente considerare come una scienza distinta. Ma quelli che dànno tale interpretazione, ànno un concetto falso della natura dei rapporti tra le scienze. Essi suppongono che esistono obiettivamente quelle separazioni chiare, che le esigenze della classificazione ci conducono a stabilire subiettivamente. Invece il fatto è, che oltre alle divisioni fra i tre ordini fondamentali delle scienze, Astratte, Astratto-Concrete e Concrete, obiettivamente non esistono separazioni chiare affatto: ci sono solo gruppi differenti di fenomeni che nel complesso offrono contrasti, ma che trapassano gradatamente l'uno nell'altro. È appena necessario dir questo a coloro che accettano la dottrina dell'Evoluzione, poichè essendo l'Evoluzione un processo universale, unico e continuo in tutte le forme di esistenza, non vi può essere alcuna interruzione — alcun cambiamento da un gruppo di fenomeni concreti ad un altro senza un ponte di fenomeni intermedi. Qui tuttavia sarà bene mostrare mediante illustrazioni, che le scienze concrete più semplici si possono separare l'una da l'altra soltanto nello stesso modo in cui la Psicologia è separabile dalla Biologia.

L'Astronomia e la Geologia si considerano come distinte. Ma la Geologia non è nulla più che un capitolo, il quale continua in particolare una parte di una storia che fu un tempo completamente astronomica; e anche ora, molti de' suoi fatti principali appartengono tanto alla parte più antica di questa storia quanto alla più recente. Non solo noi studiando la Terra risaliamo ad un'epoca quando i suoi attributi astronomici non erano complicati da quelli geologici, che sono gradatamente sorti a misura ch'essa si raffreddava;

non solo siamo costretti a riconoscere una forza astronomica nel calore solare, causa delle correnti aeree, marine e fluviali, che operano la maggior parte dei cambiamenti geologici; ma nell'onda di marea abbiamo un fenomeno tanto astronomico quanto geologico, e tanto geologico quanto astronomico. Anche quegli che arbitrariamente esclude dall'astronomia ogni cosa all'infuori dei moti delle masse in tutto il Sistema Solare (trascurando così la luce e il calore raggiante, per cui soltanto ci sono noti il Sole e i pianeti), non sfugge a questa difficoltà; poichè il movimento dell'onda di marea è un moto di massa generato da forze simili a quelle che generano tutti gli altri moti di masse offerti dal Sistema Solare; e pure esso è allo stesso tempo un movimento di materia sulla superficie terrestre, non distinguibile da quegli altri movimenti di materia che costituiscono i cambiamenti geologici, molti dei quali in vero sono ad esso concomitanti. La separazione tra la Biologia e la Geologia sembrava una volta insuperabile, e a molti sembra così ora. Ma ogni giorno porta nuove ragioni per credere che l'un gruppo di fenomeni sia venuto crescendo su da l'altro. Gli organismi sono porzioni altamente differenziate della materia che forma la crosta terrestre e il suo inviluppo gassoso; e la loro differenziazione dal resto è sorta, al pari di altre differenziazioni, per gradi. L'abisso tra l'inorganico e l'organico va riempiendosi. Da un lato, circa quattro o cinquemila composti considerati una volta come esclusivamente organici sono stati ora prodotti artificialmente dalla materia inorganica; e i chimici non dubitano della loro capacità di produrre così le più alte forme di materia organica. Da l'altro lato, il microscopio à rintracciato gli organismi giungendo a forme sempre più semplici, finchè, nei *Protogenes* del Professor Haeckel, si è raggiunto un tipo distinguibile da un frammento di albumina soltanto in virtù del suo carattere finemente granulare.

Così la distinzione tra la Biologia e la Psicologia à la stessa giustificazione come le distinzioni tra le scienze concrete al di sotto di esse. Teoricamente, tutte le scienze concrete sono tratti confinanti di una scienza unica, la quale à per suo oggetto la trasformazione continua cui va soggetto l'Universo. Praticamente, tuttavia, esse si possono distinguere come parti successivamente più specializzate della scienza totale — parti sempre meglio specializzate mediante l'introduzione di fattori addizionali. L'Astronomia

del Sistema Solare è una parte specializzata di quella Astronomia generale, che include il nostro intero Sistema Sidereo; e si specializza in quanto tiene conto delle rivoluzioni e rotazioni dei pianeti e satelliti. La Geologia (o piuttosto chiamiamola Geogenia, affinchè vi possiamo includere tutti quei cambiamenti mineralogici e meteorologici, che la parola Geologia, come ora si adopera, non riconosce che tacitamente) è una parte specializzata di questa Astronomia speciale; e diventa specializzata in quanto unisce a gli effetti dei movimenti totali della Terra gli effetti della continua diminuzione del suo moto molecolare interno, e quelli del moto molecolare irradiato dal Sole. La Biologia è una parte specializzata della Geogenia, che tratta di aggregati particolari di composti chimici particolari, costituiti de gli elementi superficiali della terra — aggregati i quali, mentre sono esposti a queste medesime forze generali delle masse e delle molecole, esercitano altresì gli uni su gli altri certe azioni e reazioni generali. E la Psicologia è una parte specializzata della Biologia, che si limita nella sua applicazione alla divisione più alta di questi aggregati particolari, e si occupa esclusivamente di quelle azioni e reazioni speciali che essi manifestano, di momento in momento, nei loro rapporti con gli oggetti speciali, animati e inanimati, in mezzo ai quali si muovono.

Ma questa introduzione di fattori addizionali, che differenzia ciascuna scienza più speciale dalla scienza più generale che la include, non riesce in ogni caso a differenziarla assolutamente; perchè l'introduzione dei fattori addizionali è graduale. Così è non solo delle Scienze Concrete, ma anche delle Scienze Astratto-Concrete, che a prima vista sembrano nettamente separate, come per esempio la Fisica e la Chimica. La Fisica, che tratta dei cambiamenti nella distribuzione della materia e del moto considerata indipendentemente dalle differenze di qualità nella materia, è costretta a includere nelle sue indagini tutte le integrazioni e disintegrazioni molecolari prodotte da alterazioni di temperatura — tanto le liquefazioni ed evaporazioni che l'aumento di calore produce, quanto le condensazioni e cristallizzazioni che seguono ad una diminuzione di calore. Fra le altre trasformazioni molecolari risultanti da perdite ed acquisti di moto molecolare, ci sono quelle conosciute sotto il nome di allotropiche — trasformazioni le quali, senza alterare in modo apprezzabile i gradi d'integrazione, lasciano le molecole riordinate in modo che esse presentano nuove proprietà dell'ordine da noi

detto chimico; com'è dimostrato dalle loro mutate affinità per le molecole di altre sostanze e da i loro mutati effetti sui nostri nervi di senso. Dobbiamo noi classificare tali trasformazioni molecolari come fenomeni fisici, perchè in ciascun caso le molecole di cui si tratta sono tutte di una specie? Se così è, che cosa dobbiamo dire delle trasformazioni isomeriche, che tutti i chimici riconoscono come essenzialmente della stessa natura? In queste, si tratta di molecole di specie differenti. E se, perchè esse ci mostrano una ridistribuzione di molecole eterogenee invece che di molecole omogenee, le mettiamo nella categoria dei fenomeni chimici, noi dissociamo arbitrariamente due classi fondamentalmente simili di fatti. Forse si replicherà che nelle trasformazioni isomeriche le molecole *sono* omogenee, relativamente alla ridistribuzione cui vanno soggette; che ciascuna di esse, mantenendo la sua individualità immutata, si comporta verso le altre come s'essa fosse una semplice molecola; che nient'altro à luogo fuorchè un nuovo aggruppamento di queste molecole immutate; e che quindi manca ciò che costituisce un cambiamento veramente chimico — unione o disunione di molecole diverse. La risposta è plausibile, ma si esclude facilmente. Infatti ci sono trasformazioni di questa natura, in cui tali unioni e disunioni si verificano. Un composto colloidale, nel passare da una delle sue forme isomeriche ad un'altra, generalmente abbandona una parte dell'acqua ch'esso contiene, o ne acquista di più. Il cambiamento diventa per ciò un cambiamento chimico? Allora noi dobbiamo relegare nel dominio della Fisica quell'isomerismo che non è accompagnato da perdita o acquisto di acqua, e includere nel dominio della Chimica quell'isomerismo che è così accompagnato: il che rappresenta una disunione molto artificiale delle scienze, nella quale io credo che non converranno nè Fisici nè Chimici. Nondimeno, per quanto sia indecisa la linea che le separa, noi non siamo impediti di riconoscere l'ampia distinzione tra Fisica Molecolare e Chimica. Il nuovo fattore, che differenzia la Chimica dalla Fisica Molecolare, è la eterogeneità delle molecole, delle cui ridistribuzioni essa tratta. E il contrasto che di qui risulta è troppo fortemente spiccato perchè possa essere cancellato da casi di transizione.

È in questo modo dunque che la presenza manifesta di fattori addizionali differenzia la Psicologia dalla Biologia propriamente detta, quantunque nella Biologia propriamente detta questi fattori

compaiono di quando in quando. Il contrasto tra le due scienze non è distrutto da quella comunità che esiste, più che non sia distrutto il contrasto tra il giorno e la notte dall' apparire di un'alba, la quale appartiene tanto all'uno quanto all'altra.

§ **56**. Rimane da stabilire una distinzione ben più radicale. Mentre, sotto il suo aspetto obiettivo, la Psicologia deve classificarsi come una delle scienze concrete che successivamente diminuiscono in estensione a misura ch'esse crescono in specialità; sotto il suo aspetto subiettivo, la Psicologia è una scienza totalmente unica, indipendente da tutte le altre scienze quali si siano, e ad esse antiteticamente opposta. I pensieri e i sentimenti che costituiscono una coscienza, e sono assolutamente inaccessibili a tutti fuorchè al possessore di quella coscienza, formano una esistenza la quale non trova posto alcuno tra le esistenze di cui trattano le altre scienze. Benchè l'accumulazione delle osservazioni e de gli esperimenti ci à condotto mediante una serie molto indiretta di conclusioni (§ 41) alla credenza che mente e attività nervosa siano le due faccie, subiettiva e obiettiva, della medesima cosa, noi rimaniamo del tutto incapaci di vedere e anche d'immaginare in qual modo esse siano in rapporto tra loro. La mente continua ad essere per noi un qualche cosa senza alcuna affinità con le altre cose; e dalla scienza la quale scopre per introspezione le leggi di questo qualche cosa, non v'è alcun passaggio per gradi di transizione alle scienze che scoprono le leggi di queste altre cose.

Seguendo Comte, vi sono alcuni pochi i quali affermano che una Psicologia subiettiva è impossibile; e a costoro il paragrafo qui sopra sarà, com'io suppongo, privo di significato. Ma chiunque riconosce una Psicologia subiettiva, e ammette, come deve ammettere, che senza di essa non ci può essere alcuna Psicologia obiettiva, si trova con ciò costretto ad assegnare un posto affatto speciale non alla prima soltanto, ma implicitamente anche alla seconda. A coloro i quali vedono che i concetti essenziali, in base ai quali la Psicologia in generale procede, sono forniti dalla Psicologia subiettiva — a coloro i quali vedono che certe parole, come sentimenti, idee, ricordi, volizioni, ànno acquistato i loro diversi significati per via di auto-analisi, e che le distinzioni che noi facciamo tra sensazioni ed emozioni, o tra atti automatici e atti volontari, possono essere stabilite soltanto mediante confronti tra i nostri stati men-

tali e mediante la classificazione di essi; sarà manifesto che la Psicologia obiettiva non può avere esistenza alcuna come tale, senza prendere i suoi dati a imprestito dalla Psicologia subiettiva. E così accorgendosi che la Psicologia obiettiva, finchè essa non riconosce quanto sia debitrice alla Psicologia subiettiva, non può legittimamente adoperare termini che presuppongono la coscienza, ma deve limitarsi alle coordinazioni nervose considerate come fisiche soltanto; essi vedranno che anche la Psicologia obiettiva contiene un elemento, il quale la differenzia dal resto delle scienze concrete speciali più di quanto queste, qualunque esse siano, si differenziano l'una da l'altra.

Le pretese legittime della Psicologia di occupare il posto di una scienza distinta non sono dunque più piccole, ma più grandi di quelle di qualunque altra scienza. Se i suoi fenomeni si considerano obiettivamente, semplicemente come adattamenti nervo-muscolari, mediante i quali gli organismi più elevati adattano di momento in momento le loro azioni alle coesistenze e sequenze circostanti, il suo grado di specialità, anche allora, le dà il diritto di occupare un posto separato. Nel momento in cui si adopera l'elemento del sentire, o della coscienza, per interpretare gli adattamenti nervo-muscolari, quali si manifestano ne gli esseri viventi che ci circondano, la Psicologia obiettiva acquista una distinzione ulteriore, e affatto eccezionale. Ed essa si distingue inoltre, in quanto si collega in virtù di questo elemento comune della coscienza alla scienza totalmente indipendente della Psicologia subiettiva: così che ambedue formano insieme una doppia scienza la quale, considerata come un tutto, è affatto *sui generis*.

§ **57**. Così intendendo il suo oggetto, noi siamo ora preparati ad entrare nello studio della Psicologia propriamente detta. La discussione che precede serve in modo non inopportuno come introduzione alle diverse divisioni in cui si distingue l'intera materia.

Anzi tutto vengono le Induzioni della Psicologia; sotto il quale titolo noi tratteremo delle principali generalizzazioni empiriche — presentandole tuttavia sotto un aspetto alquanto differente dal solito. E le verità induttivamente ottenute verranno, quando sia possibile, deduttivamente spiegate, ricollegandole ai principii della Neuro-fisiologia e dell'Esto-fisiologia enumerati nei capitoli precedenti.

Segue in secondo luogo la Psicologia Obiettiva, di cui si possono

convenientemente fare tre divisioni. Nella prima, o Sintesi Generale, si rintraccia attraverso tutto il regno animale il progresso in questi perpetui adattamenti delle azioni interne speciali alle azioni esterne speciali, che accompagna la crescente evoluzione del sistema nervoso — omettendo, fin dove è possibile, l'elemento della coscienza. Nella seconda, o Sintesi Speciale, si considera questo progresso più da vicino, allo scopo di delinearlo e formularlo in termini che implicano la coscienza. E nella terza, o Sintesi Fisica, si cerca di mostrare come, mediante un principio ultimo dell'attività nervosa, questo progresso si può spiegare come una parte dell'evoluzione in generale.

Volgendo poi l'attenzione alla Psicologia Subiettiva, si dovrebbe trattare anzi tutto sotto il titolo di Analisi Speciale della natura di modi particolari di coscienza, in quanto sono noti per introspezione. E poi, sotto il titolo di Analisi Generale, vi sarebbe da discutere la questione ultima sul rapporto tra il Pensiero e le Cose.

Due ultime divisioni dovrebbero dedicarsi, l'una a un confronto tra i risultati raggiunti nelle divisioni precedenti, allo scopo di mostrare il loro accordo, e l'altra ad una serie di corollari costituenti quella parte speciale della Psicologia Umana, su cui deve fondarsi la Sociologia.

PARTE II

LE INDUZIONI DELLA PSICOLOGIA

CAPITOLO I.

La sostanza della Mente.

§ **58.** Sembrerà cosa strana scrivere un capitolo allo scopo di mostrare che nulla si conosce, o può esser conosciuto, del soggetto che il titolo del capitolo indica. In questo caso tuttavia è necessario — necessario perchè molto di ciò che precede e molto di ciò che verrà in seguito, può essere male interpretato; e necessario anche perchè noi abbiamo da distinguere tra quell'assoluta ignoranza e quella conoscenza parziale, che si può affermare secondo il significato che diamo ai termini adoperati.

Infatti se con la frase " sostanza della Mente „ si deve intendere la Mente in quanto è qualitativamente differenziata in ciascuna porzione che si può separare per introspezione, ma che sembra omogenea e indecomponibile; allora noi conosciamo qualche cosa intorno alla sostanza della Mente, e possiamo eventualmente conoscere di più. Supponendo un qualche cosa che sta come substrato, è possibile in alcuni casi vedere, e ne gli altri concepire, in qual modo sorgono queste molteplici modificazioni della mente. Ma se la frase si prende nel senso di un qualche substrato, di cui sono formate queste porzioni distinguibili, o di cui esse sono modificazioni; allora noi non conosciamo nulla e non potremo mai nulla conoscere intorno ad essa. Non basta dire che tale conoscenza è al di là dei limiti della intelligenza umana, quale essa ora esiste; poichè nessuna somma di ciò che noi diciamo intelligenza, per quanto straordinaria, può afferrare tale conoscenza.

Queste due proposizioni avranno bisogno di una spiegazione abbastanza ampia. Sarà più di tutto opportuno trattare prima l'ultima di esse.

§ 59. Per rispondere a tutte le ipotesi possibili immaginabili, cominciamo con la dottrina di Hume, secondo la quale le impressioni e le idee sono le sole cose di cui si conosce l'esistenza, e la Mente è semplicemente un nome per esprimere la somma di esse. In questo caso, l'espressione " sostanza della Mente " non può avere alcun significato, a meno che non si applichi a ciascuna o qualunque impressione o idea individualmente. Donde segue che ci sono tante sostanze differenti della Mente, quante sono le differenti impressioni e idee; e ciò equivale alla conclusione che non v'è alcuna sostanza della Mente nel senso supposto, o ad ogni modo che non abbiamo alcuna prova della sua esistenza. *A fortiori*, la sostanza della Mente non può essere conosciuta.

Al contrario, cediamo alla necessità di riguardare le impressioni e le idee come forme o modi di un qualche cosa che esiste continuamente. Siccome si fallisce in ogni tentativo di rompere la serie delle impressioni e delle idee in due, noi siamo impediti di pensare ad esse come esistenze separate. Mentre ciascuna particolare impressione o idea può essere assente, ciò che tiene insieme le impressioni e le idee non è mai assente; e la sua presenza incessante rende necessaria, o in vero costituisce, la nozione di una esistenza continua o realtà. Esistenza non significa nulla più che persistenza; e quindi nella Mente ciò che persiste malgrado tutti i cambiamenti, e mantiene l'unità dell'aggregato nonostante tutti i tentativi di dividerlo, è ciò di cui si deve predicare l'esistenza nel pieno senso della parola — ciò che noi dobbiamo postulare come la sostanza della Mente per contraddistinguerla dalle forme variabili ch'essa assume. Ma se così è, l'impossibilità di conoscere la sostanza della Mente è manifesta. Per la definizione, essa è ciò che subisce la modificazione producente uno stato della Mente. Per conseguenza, se ogni stato della Mente è qualche modificazione di questa sostanza della Mente, non vi può essere alcuno stato mentale in cui sia presente la sostanza non modificata della Mente.

Il conoscere presuppone qualche cosa su cui si agisce e qualche cosa che agisce su di essa. Per vedere che ciò è innegabile, noi non abbiamo da far altro che dare uno sguardo alle tre proposi-

zioni intelligibili, che si possono soltanto formulare rispetto al carattere ultimo della cognizione. Si supponga che la cosa presentata nella coscienza persista immutata; allora, siccome nella mancanza di cambiamento non v'è coscienza, non vi può essere conoscenza. Si supponga che accada qualche cosa, che non à alcun rapporto determinato qualsiasi col suo antecedente; allora, poichè il cambiamento è del tutto indeterminato, non v'è conoscenza, in quanto che la conoscenza implica lo stabilire nel pensiero relazioni determinate. Si supponga da ultimo, che il qualche cosa che sussegue abbia un rapporto determinato con ciò che lo precede; allora ne consegue implicitamente che i due termini sono collegati (se non lo sono, qualunque altra cosa può seguire egualmente bene); e pensare a una cosa speciale (esistente) come collegata con una cosa speciale (che sta per esistere) equivale a pensare alla seconda come avente un carattere speciale, che risulta dalla cooperazione della prima e di qualche altra cosa. Così che sia la cosa considerata nell'atto di cognizione un'attività simboleggiata che esiste al di là della Mente, o sia essa uno stato trascorso della Mente stessa, ciò che la considera è da essa distinto. Quindi se fosse possibile per la sostanza della Mente di essere presente in uno stato qualunque della Mente, vi sarebbe pur sempre da rispondere alla questione — Che cosa è ciò che allora la considera e la conosce? Ciò che nell'atto del conoscere risente l'azione della cosa conosciuta, deve esso stesso essere la sostanza della Mente. La sostanza della Mente sfugge in qualche nuova forma nel riconoscere qualche forma, sotto la quale essa immediatamente prima è esistita. Quindi se la sostanza non modificata della Mente potesse presentarsi nella coscienza, essa sarebbe pur sempre inconoscibile, poichè, finchè non fosse sorto qualche cosa di differente da essa, gli elementi di una cognizione non esisterebbero; e siccome questo qualche cosa di differente sarebbe necessariamente qualche stato della Mente, noi avremmo la sostanza della Mente conosciuta in uno stato della Mente, il che è una contradizione. In breve, una cosa non può essere nello stesso momento soggetto e oggetto del pensiero; e pure la sostanza della Mente deve ridursi a questo prima di poter essere conosciuta.

Inoltre, conoscere una cosa qualunque è distinguerla come tale o tale — classificarla come di questo o di quell'ordine. Un oggetto si dice che è conosciuto soltanto poco, quando esso è estraneo ad

oggetti, di cui noi abbiamo avuto esperienza; e si dice che è ben noto, quando vi è grande comunità di attributi tra esso e gli oggetti di cui abbiamo avuto esperienza. Quindi, per conseguenza, un oggetto è completamente noto quando questa comunità riconosciuta è completa; e completamente ignoto quando non v'è affatto una comunità riconosciuta. Manifestamente, dunque, il più piccolo grado concepibile di conoscenza implica al meno due cose, tra le quali si riconosce qualche comunità. Ma se così è, come possiamo noi conoscere la sostanza della Mente? Conoscere la sostanza della Mente vuol dire esser consapevoli di qualche comunità tra essa e qualche altra sostanza. Se, con l'Idealista, diciamo che non esiste alcun'altra sostanza, allora necessariamente, siccome non v'è nulla con cui la sostanza della Mente possa pur soltanto confrontarsi, molto meno assimilarsi, essa rimane sconosciuta. Invece, se riteniamo col Realista che l'Essere si può fondamentalmente dividere in ciò che è a noi presente come Mente, e ciò che, trovandosi al di fuori di essa, non è Mente, allora, siccome la proposizione stessa afferma una differenza e non una somiglianza, è egualmente chiaro che la Mente rimane tale da non poter essere classificata e per ciò inconoscibile.

§ 60. Da questa assoluta ignoranza della sostanza della Mente considerata come il qualche cosa di cui tutti gli stati particolari della Mente sono modificazioni, volgiamoci a quella conoscenza parziale di questi stati particolari, in quanto sono qualitativamente caratterizzati, la quale rientra nei limiti possibili del nostro apprendimento. Benchè le sensazioni e le emozioni individuali, reali o ideali, di cui è costituita la coscienza, sembrino essere singolarmente semplici, omogenee, non analizzabili, cioè di natura inscrutabile, tuttavia esse non sono tali. C'è almeno una specie di sensazione la quale, come si esperimenta ordinariamente, sembra elementare, mentre invece si può dimostrare che non è elementare. E dopo averla risoluta ne' suoi elementi prossimi, noi possiamo difficilmente fare a meno di sospettare che altre sensazioni apparentemente elementari siano anch'esse composte, e abbiano elementi prossimi simili a quelli che noi in questo singolo caso siamo in grado di identificare.

Si dà il nome di suono musicale ad una sensazione apparentemente semplice, che si può manifestamente risolvere in sensazioni

più semplici. Esperimenti ben noti provano che quando si eseguiscono l'uno dopo l'altro colpi o battute eguali con una velocità che non eccede il numero di circa sedici al secondo, si percepisce l'effetto di ciascuno come un rumore separato; ma quando la rapidità con cui i colpi si seguono l'un l'altro eccede questa misura, i rumori non sono più riconosciuti come stati separati di coscienza, e sorge in luogo di essi uno stato continuo di coscienza, che si chiama tono. Aumentando di più la rapidità dei colpi, il tono va soggetto a quel cambiamento di qualità che si distingue come un elevamento di tono; ed esso continua ad elevarsi a misura che i colpi continuano a crescere in rapidità, finchè raggiunge un'acutezza oltre la quale esso non è più apprezzabile come tono. Così che da unità di sensazione della stessa specie risultano molte sensazioni distinguibili l'una da l'altra nella qualità, secondo che le unità sono più o meno integrate. Ciò non è tutto. Le indagini del Prof. Helmholtz ànno dimostrato che quando, insieme con una serie di questi rumori ricorrenti rapidamente, si genera un'altra serie in cui i rumori sono più rapidi benchè non così forti, l'effetto è un cambiamento in quella qualità del tono che si designa coll'appellativo di timbro. Come vari strumenti musicali ci mostrano, toni che sono simili nell'altezza e nella forza si possono distinguere per la loro durezza o dolcezza, per il loro carattere risonante o molle; ed è provato che tutte le loro particolarità specifiche sorgono dalla combinazione di una, due, tre, o più serie supplementari di rumori ricorrenti con la serie principale. Di modo che mentre le diversità di sensazione conosciute come differenze di altezza nei toni sono dovute a differenze d'integrazione tra i rumori ricorrenti di una singola serie, le diversità di sensazione conosciute come differenze di timbro sono dovute alla integrazione simultanea con questa serie di altre serie aventi altri gradi d'integrazione. E così esiste un enorme numero di forme qualitativamente opposte di coscienza, ciascuna delle quali sembra elementare, mentre è provato che si compongono di un'unica forma semplice di coscienza, combinata e ricombinata con sè stessa in molteplici maniere.

Possiamo noi arrestarci qui? Se le differenti sensazioni conosciute come suoni sono costruite con una unità comune, non è forse da inferirsi razionalmente che così allo stesso modo sono costruite le differenti sensazioni conosciute come sapori, e le differenti sensazioni conosciute come odori, e le differenti sensazioni conosciute

come colori? Anzi, non riterremo noi come probabile che v'è una unità comune a tutte queste classi di sensazioni, che offrono sì forti contrasti? Se le diversità tra le sensazioni di ciascuna classe possono esser dovute a diversità tra i modi di aggregazione di una unità di coscienza comune a esse tutte, così pure potrà dirsi delle diversità molto più grandi tra le sensazioni di ciascuna classe e quelle di altre classi. Può darsi che vi sia un singolo elemento primordiale della coscienza, e che le innumerevoli specie di coscienza siano prodotte dal comporsi di questo elemento con sè stesso e dalla ricomposizione de' suoi composti l'un con l'altro in gradi sempre più elevati: così producendo una maggiore moltiplicità, varietà e complessità.

Abbiamo noi un qualche filo che ci conduca a questo elemento primordiale? Credo che noi l'abbiamo. Quella semplice impressione mentale, che si rivela come l'unità di composizione della sensazione del tono musicale, è affine a certe altre impressioni mentali semplici aventi una origine differente. L'effetto subiettivo prodotto da uno scoppio, o rumore che non à una durata apprezzabile, è poco più che una scossa nervosa. Benchè noi distinguiamo una tale scossa nervosa come appartenente a ciò che diciamo suoni, tuttavia essa non differisce molto da altre specie di scosse nervose. Una scarica elettrica mandata attraverso il corpo cagiona una sensazione affine a quella prodotta da un alto rumore improvviso. Una forte impressione inaspettata prodotta attraverso gli occhi, per esempio da un lampo, dà similmente origine ad un sussulto o scossa; e benchè sembri che la sensazione così chiamata abbia, al pari della scossa elettrica, l'intero corpo per sua sede, e possa per ciò considerarsi come il termine correlativo piuttosto del perturbamento efferente che di quello afferente, pure ricordando il cambiamento mentale che risulta dal passaggio istantaneo di un oggetto attraverso il campo visivo, io credo potersi notare che la sensazione la quale accompagna il perturbamento efferente si riduce essa stessa pressochè alla stessa forma. Lo stato di coscienza così generato è infatti paragonabile per la qualità allo stato iniziale di coscienza cagionato da un colpo (distinguendolo dal dolore o altra sensazione che comincia il momento dopo); il quale stato di coscienza prodotto da un colpo può essere considerato come la forma primitiva e tipica della scossa nervosa. Il fatto che brevi eccitamenti improvvisi, in tal modo suscitati da stimoli differenti

attraverso sistemi differenti di nervi, producono sensazioni che si distinguono appena per la qualità, non apparirà strano quando ricordiamo che la possibilità di distinguere una sensazione presuppone una durata apprezzabile, e che quando la durata si accorcia grandemente, non si conosce altro se non che qualche cambiamento mentale à avuto luogo ed è cessato. L'avere una sensazione di rosso, il conoscere un tono come acuto o grave, l'essere consapevole di un sapore come dolce, implica in ciascun caso una considerevole continuità di stato. Se lo stato non dura abbastanza lungamente da permettere di essere fissato col pensiero, esso non può classificarsi come di questo o quel genere; e diventa una modificazione momentanea molto simile a modificazioni momentanee in altro modo prodotte.

È dunque possibile — non possiamo noi dire anche probabile? — che qualche cosa dello stesso ordine di ciò che diciamo una scossa nervosa sia l'unità ultima della coscienza, e che tutte le diversità tra i nostri stati psichici risultino da modi diversi d'integrazione di questa unità ultima. Dico dello stesso ordine, perchè si possono discernere differenze tra scosse nervose che derivano da cause differenti; e la scossa nervosa primitiva probabilmente differisce alquanto da ciascuna di esse. E dico dello stesso ordine per quest'altra ragione, che mentre noi attribuiamo ad esse una rassomiglianza generale di natura, dobbiamo supporre una grande diversità di grado. Le scosse nervose riconosciute come tali sono violente — devono essere violente prima che possano esser percepite in mezzo alla corrente delle numerose sensazioni vive, ch'esse improvvisamente interrompono. Ma noi dobbiamo supporre che le scosse nervose, la cui rapida ripetizione costituisce le diverse forme di stati psichici, siano d'intensità relativamente moderata, o anche molto lieve. Se le nostre varie sensazioni ed emozioni fossero composte di rapide successioni di scosse così forti come quelle ordinariamente chiamate con tal nome, esse sarebbero intollerabili: anzi la vita cesserebbe subito. Noi le dobbiamo considerare piuttosto come deboli pulsazioni successive di cambiamento subiettivo, ciascuna delle quali à la stessa qualità come la forte pulsazione di cambiamento subiettivo, che si distingue come una scossa nervosa.

Il lettore vedrà subito, se non lo à già visto, il completo accordo tra questa teoria e il carattere noto dell'attività nervosa. Come

fu fatto notare nel § 33, gli esperimenti dimostrano che la così detta corrente nervosa è intermittente — consiste di onde, le quali si seguono l'una l'altra dal punto dove sorge l'eccitamento al punto dove si sente il suo effetto. Lo stimolo esterno in nessun caso agisce in modo continuo sul centro senziente, ma invia ad esso una serie di pulsazioni di moto molecolare. Quindi, nel concludere che l'effetto subiettivo o sensazione si compone di una rapida ripetizione di scosse mentali, noi concludiamo semplicemente ch'esso corrisponde alla causa obiettiva — la rapida ripetizione di scosse di cambiamento molecolare. Il nostro caso tipico del suono musicale mostra bene questo accordo. Noi abbiamo una singola onda aerea, un singolo movimento del timpano dell'orecchia, un singolo urto sulla espansione del nervo uditivo, una singola onda propagata al centro uditivo, e una singola scossa di coscienza, conosciuta come uno scoppio o un colpo; e poi, quando si genera esternamente una successione di tali onde aeree, ciascuna delle quali opera il suo effetto fisico individuale su le strutture uditive, e il suo effetto psichico individuale come una specie di scossa, noi vediamo che se gli effetti fisici ricorrenti eccedono una certa rapidità, gli effetti psichici ricorrenti si consolidano in una sensazione di tono. Di modo che qui le pulsazioni nervose e le pulsazioni di coscienza corrispondono manifestamente le une alle altre; e si può appena dubitare che questa corrispondenza sussiste in ogni caso (1).

---

(1) Benchè nel caso delle altre sensazioni, sia egualmente certo che gli eccitamenti propagati attraverso i nervi afferenti e centripeti sono intermittenti, tuttavia noi non possiamo nello stesso modo rintracciare la genesi delle onde successive. Non di meno un indizio abbastanza buono per spiegare il loro modo di genesi è fornito dall'azione della luce sulla retina. Forse si supporrà che io intendo considerare le rapide vibrazioni del mezzo etereo, come le cause delle vibrazioni che si succedono con eguale rapidità nei nervi ottici; ma io sono ben lungi da ciò. Nè la velocità delle onde nervose, nè gl'intervalli tra queste onde, offrirebbero la più piccola giustificazione a una tale interpretazione, anche se fosse conciliabile con i principii della fisica. Le molecole ondulanti di étere, agendo sulle molecole ondulanti della materia che sono incommensurabilmente più pesanti, possono operare in esse cambiamenti apprezzabili solo mediante un'accumulazione di piccolissimi effetti. Se certe ondulazioni eteree corrispondono nella rapidità alle ondulazioni di qualche molecola di materia, la quale unita con altre forma un composto; allora può darsi che, in virtù di una lunga successione di urti eterei, le oscillazioni di questa molecola crescano nella loro ampiezza in modo da causare il distacco

Noi non dobbiamo omettere una ulteriore prova indiretta egualmente impreveduta e sorprendente. Mediante questa ipotesi si offre una soluzione concepibile di due problemi i quali, in mancanza di essa, sembrano interamente insolubili. Com'è possibile che sensazioni così differenti nella qualità come quelle di calore, di gusto, di colore, di tono, ecc., sorgano in centri nervosi strettamente affini gli uni a gli altri per la composizione e per la struttura? E come, nel corso dell'evoluzione, possono essersi gradatamente differenziati questi ordini e generi e specie ampiamente dissimili di sensazioni? A ciò si può subito rispondere, se ammettiamo che stati psichici diversi siano prodotti da diversi modi e gradi e forme più o meno complesse di integrazione della unità ultima di coscienza. Se ciascuna onda di moto molecolare portata da una fibra nervosa ad un centro nervoso à per suo correlato una scossa o pulsazione psichica; allora noi possiamo comprendere come differenze distinguibili di stati psichici possono sorgere da differenze nella rapidità di ripetizione delle onde, e possiamo avere una idea generale del modo in cui, mediante l'arrivo attraverso altre fibre di onde che si succedono con gradi diversi di velocità, possono formarsi onde composte di moto molecolare e dare origine a unità di stati psichici composti. Noi possiamo immaginare che questo processo, per cui si formano le onde composte e si producono gli stati psichici composti che ad esse corrispondono, continui senza limite e sia tale da produrre qualsiasi somma di eterogeneità di stati psichici. Dopo aver riconosciuto questa possibilità, le rassomiglianze visibili dei centri nervosi, che sono le sedi di sensazioni differenti, cessano di essere misteriose, poichè occorre che le strutture

---

di essa e la conseguente decomposizione della molecola composta (*Principii di Biologia*, § 18). Ma perchè gli effetti de gli urti eterei si accumulino in questo modo, si richiede del tempo; ed è sperimentalmente dimostrato che le decomposizioni prodotte dalla luce impiegano un tempo apprezzabile. Per ciò dunque si può supporre che un raggio di luce, cadendo sopra uno de gli elementi sensitivi della retina, decomponga ora una molecola instabile ed ora un'altra, a intervalli molto lunghi in confronto di quelli delle ondulazioni eteree, benchè molto brevi se calcolati con le nostre misure; e si può supporre che la decomposizione di ciascuna molecola mandi lungo una fibra nervosa connessa l'onda di cambiamento molecolare, la quale, sotto il suo aspetto subiettivo, cioè come una scossa nervosa, diventa l'unità di composizione della sensazione chiamata luce.

di questi centri nervosi differiscano solo quanto è necessario per produrre combinazioni differenti delle onde di moto molecolare. Similmente, scompare la difficoltà di comprendere come le molteplici forme diverse di sensazione si siano svolte da una semplice sensibilità primitiva: poichè le complicazioni dei moti molecolari, e delle sensazioni concomitanti, devono essere andate di pari passo con le complicazioni correlative di strutture piccolissime, organizzate poco a poco.

§ **61.** La natura della Mente, in quanto è così concepita, sarà resa più chiara confrontandola con la natura della Materia; e il fatto che esiste un parallelismo tra ciò che i chimici ànno stabilito rispetto alla Materia e ciò che noi qui supponiamo rispetto alla Mente, ci ajuterà a giustificare il nostro concetto.

È provato che numerose sostanze, le quali sembrano essere omogenee e semplici, sono in realtà eterogenee e composte; e si dimostra con l'analisi che molte, le quali appariscono interamente senza rapporti tra loro, sono invece strettamente affini. Qui v'è un gruppo di sostanze affatto diverse nei loro caratteri apparenti, che ànno un elemento essenziale in comune. Qui v'è un altro gruppo similmente tenuto insieme dalla presenza universale di qualche altro elemento. E poi si trova che queste sostanze apparentemente diverse, ciascuna delle quali caratterizza un gruppo differente, contengono esse stesse un elemento comune ad entrambe. Per esempio, v'è una grande classe di sali formati di acido solforico; un'altra grande classe formata di acido nitrico; un'altra di acido acetico; e così via. E si scopre che questi acidi, insieme con molti altri, ànno ossigeno come loro elemento costituente attivo. Di più, v'è ragione per sospettare che le così dette sostanze semplici siano esse stesse composte; e che non vi sia che una sola forma ultima della Materia, con la quale sono costruite le sue forme successivamente più complesse. Mediante il differente aggruppamento delle unità, e mediante la combinazione di ciascuno dei gruppi dissimili con la propria specie e con altre specie, si suppone che si siano prodotte le specie di materia che noi diciamo elementari; precisamente come, mediante ulteriori composizioni similmente effettuate, queste producono nuove varietà e complicazioni. E i fenomeni dell'allotropismo servono molto bene a giustificare questa

supposizione, mostrandoci che la stessa massa di molecole assume proprietà affatto diverse quando si cambia il modo di aggregazione.

Se dunque noi vediamo che mediante ordinamenti dissimili di unità simili, si possono produrre tutte le forme della Materia, apparentemente così diverse di natura — se, anche senza supporre che i così detti elementi siano composti, ricordiamo come da alcuni pochi di questi possono sorgere per trasformazione e per combinazione numerose sostanze semplici in apparenza, che offrono forti contrasti con i loro elementi e le une con le altre; noi concepiremo tanto meglio la possibilità che le molteplici forme della Mente conosciute come sensazioni differenti siano composte di unità più semplici di sensazione e anche di unità che sono fondamentalmente di un'unica specie. Noi comprenderemo come tali unità omogenee di sensazione possono, per integrazione in modi diversi, dare origine a sensazioni differenti benchè relativamente semplici; come mediante le varie combinazioni di queste tra loro possono sorgere sensazioni più complesse e più dissimili; e così via continuamente.

Qui anzi si può aggiungere che qualche cosa più di una analogia può forse esistere tra i metodi dell' evoluzione materiale e quelli dell'evoluzione mentale. Quando noi richiamiamo al pensiero il fatto che le molecole non sono mai in riposo, e che portando i loro moti ritmici individuali nelle molecole composte risultanti dalla loro unione, esse producono ritmi composti — quando ricordiamo l'estrema complessità delle molecole di materia nervosa, e immaginiamo come vari e complicati devono essere i ritmi, di cui esse sono la sede — quando inoltre inferiamo le innumerevoli modificazioni di ritmi che devono in tali condizioni diventare possibili; noi vedremo oscuramente una idoneità della struttura molecolare a dare origine alle diversità e complicazioni delle pulsazioni molecolari sopra descritte, e a risentire l'azione di esse. Noi sospetteremo che vi può essere qui una ulteriore corrispondenza tra una causa nota di eterogeneità fisica e la supposta causa di eterogeneità psichica.

§ **62.** Leggendo gli ultimi due paragrafi, qualcuno forse avrà pensato che essi sono in contradizione diretta col paragrafo che li precede. Dopo avere affermato che la sostanza della Mente non può esser conosciuta, si fa tosto un tentativo per dimostrare che la Mente si può risolvere, certamente in alcuni casi e probabilmente in tutti, in scosse nervose, e che queste scosse nervose cor-

rispondono alle onde di moto molecolare che attraversano i nervi e i centri nervosi. Così non solo si suppone che la sostanza della Mente sia conoscibile in quanto à questo carattere universale, ma essa viene strettamente assimilata al cambiamento nervoso, se non identificata con esso.

Il timore è tuttavia infondato. Il ragionamento che precede non ci porta più vicino in alcun modo alla soluzione della questione finale. Anche se potessimo riuscire a provare che la Mente consiste di unità omogenee di sensazione della natura specificata, noi saremmo incapaci di dire che cosa è la Mente; appunto come noi saremmo incapaci di dire che cosa è la Materia, se potessimo riuscire a decomporla in quelle unità omogenee ultime, di cui non improbabilmente essa si compone. Nell'un caso, come nell'altro, la unità ultima deve rimanere, per le ragioni assegnate al principio, assolutamente sconosciuta. La riduzione di tutte le forme più complesse alla forma più semplice ci lascia con nient'altro che questa forma più semplice come il termine col quale dovrebbesi costruire il pensiero; e il pensiero non si può costruire con un termine soltanto. Il rappresentarsi e novamente rappresentarsi questa unità ultima della coscienza in termini di sè stessa ci lascia da ultimo precisamente dove noi eravamo in principio. E il rappresentarsela in altri termini qualunque implica una contradizione. Infatti il pensarla come avente qualche natura determinata vuol dire pensarla in qualche altro modo della coscienza; nel qual caso questo altro modo della coscienza non può avere per suo elemento questa unità della coscienza, essendo ciò contrario all'ipotesi.

Quando ciascuno dei due modi dell'Essere, che noi distinguiamo come Soggetto e Oggetto, è stato ridotto a' suoi minimi termini, qualsiasi ulteriore comprensione dev'essere un'assimilazione dei minimi termini dell'uno a quelli dell'altro; e, come abbiamo già visto, ciò è reso impossibile dalla distinzione stessa tra Soggetto e Oggetto, la quale è essa stessa la coscienza di una differenza che trascende tutte le altre differenze. Ben lungi dall' ajutarci a considerarli nel pensiero come di un'unica specie, l'analisi serve solo a render più manifesta l'impossibilità di trovare per essi un concetto comune — una idea in cui essi possano essere uniti. Sia concesso che ogni esistenza distinta come obiettiva si può risolvere nella esistenza di unità di un unico genere. Sia concesso che ogni specie di attività obiettiva si può intendere come dovuta ai

moti ritmici di tali unità ultime, e che tra le attività obiettive così intese ci sono le onde di moto molecolare propagate attraverso i nervi e i centri nervosi. E inoltre sia concesso che ogni esistenza distinta come subiettiva si può risolvere in unità di coscienza simili nella natura a quelle che noi conosciamo come scosse nervose; ciascuna delle quali è il correlato di un moto ritmico di una unità materiale, o di un gruppo di tali unità. Possiamo noi allora pensare le attività subiettive e obiettive come le stesse? Può l'oscillazione di una molecola rappresentarsi nella coscienza accanto ad una scossa nervosa, e possono i due fatti esser riconosciuti come un solo? Nessuno sforzo ci pone in grado di assimilarli. La verità che una unità di sensazione nulla à di comune con una unità di moto, diventa sempre più manifesta quando noi mettiamo le due cose in giustapposizione. E il verdetto immediato della coscienza così espresso potrebb'essere analiticamente giustificato, se questo fosse un luogo opportuno per la necessaria analisi. Si potrebbe infatti dimostrare che il concetto di una molecola oscillante è costituito di molte unità di sensazione; e che l'identificarlo con una scossa nervosa equivarrebbe a identificare una intera congerie di unità con una singola unità.

§ **63.** Qui in vero arriviamo a quella barriera, che è necessario indicare perpetuamente, tanto a coloro i quali cercano spiegazioni materialistiche dei fenomeni mentali, quanto a coloro i quali si spaventano all'idea che tali spiegazioni possano trovarsi. Gli ultimi mostrano col loro timore, quasi altrettanto quanto i primi mostrano con la loro speranza, di credere che sia possibile interpretare la Mente in termini di Materia; laddove molti, che essi vituperano come materialisti, sono profondamente convinti che non v'è la più remota possibilità d' interpretarli in questo modo. Infatti coloro i quali, non distolti da conclusioni anticipate, ànno spinto le loro analisi fino all'estremo, vedono molto chiaramente che il concetto che noi ci formiamo della Materia non è altro che il simbolo di qualche forma di Potere assolutamente e per sempre a noi sconosciuto, e un simbolo che noi non possiamo supporre simile alla realtà senza implicarci in contradizioni (*Primi Principii*, § 16). Essi vedono altresì che la rappresentazione di tutte le attività obiettive in termini di Moto non è altro che una rappresentazione e non una conoscenza di esse, e che noi siamo

immediatamente condotti ad assurdità alternative, se supponiamo che il Potere a noi manifestato come Moto sia in sè stesso ciò che noi concepiamo come Moto (*Primi Principii*, § 17). Quando a queste conclusioni, per cui la Materia e il Moto come noi li pensiamo null'altro sono se non simboli di forme inconoscibili di esistenza, noi uniamo la conclusione or ora raggiunta che la Mente altresì è inconoscibile, e che la forma più semplice sotto la quale possiamo pensare la sua sostanza non è altro che un simbolo di qualche cosa che non può mai ridursi nel pensiero; allora vediamo che l'intera questione è da ultimo niente più che la questione se questi simboli debbano essere espressi in termini di quelli o quelli in termini di questi — una questione che vale appena la pena di decidere, perchè l'una o l'altra risposta ci lascia così completamente al di fuori della realtà come eravamo da principio.

Non di meno, può essere opportuno dire qui, una volta per sempre, che se noi fossimo costretti a scegliere tra le due alternative, di tradurre i fenomeni mentali in fenomeni fisici, o di tradurre i fenomeni fisici in fenomeni mentali, la seconda alternativa sembrerebbe la più accettabile delle due. La Mente, quale è conosciuta al possessore di essa, è un aggregato circoscritto di attività; e la coesione di queste attività, l'una con l'altra, in tutto l'aggregato, costringe a postulare un qualche cosa di cui esse sono le attività. Ma le stesse esperienze che lo rendono accorto di questo aggregato coerente di attività mentali, simultaneamente gli fanno conoscere attività che non sono incluse in esso — attività esteriori che diventano note in virtù dei loro effetti su questo aggregato, ma che, come si prova sperimentalmente, non ànno coesione con esso, e sono coerenti l'una con l'altra (*Primi Principii*, §§ 43, 44). Siccome, per la definizione di esse, queste attività esterne non si possono portare nella cerchia dell'aggregato di attività distinte come quelle della Mente, esse devono per sempre rimanere per lui nient'altro che gli elementi sconosciuti correlativi ai loro effetti su questo aggregato; e possono essere pensate solo in termini forniti da questo aggregato. Quindi, se considera i suoi concetti di queste attività che giacciono al di là della Mente, come costituenti la conoscenza di esse, egli va ingannando sè stesso: egli non fa altro che rappresentare queste attività in termini di Mente, e non può mai fare altrimenti. Da ultimo è obbligato ad ammettere che le sue idee della Materia e del Moto, semplice-

mente simboli di realtà inconoscibili, sono stati complessi di coscienza costituiti di unità di sensazione. Ma se, dopo avere ammesso ciò, egli persiste nel chiedere se le unità di sensazione siano della stessa natura come le unità di forza distinte come esterne, o se le unità di forza distinte come esterne siano della stessa natura come le unità di sensazione; allora, rispondendo sostanzialmente nel medesimo modo, si può dire che per noi è più facile concepire le unità di forza esterna come se fossero identiche alle unità di sensazione, anzi che concepire le unità di sensazione come se fossero identiche alle unità di forza esterna. Evidentemente, se si riguardano le unità di forza esterna come assolutamente sconosciute e inconoscibili, allora tradurre in esse le unità di sensazione è come tradurre il noto nell'ignoto, il che è assurdo. E se esse sono ciò che si suppone che esse siano da coloro i quali le identificano con i loro simboli, allora la difficoltà di tradurre in esse le unità di sensazione è insuperabile: se la Forza, quale esiste obiettivamente, è assolutamente estranea nella natura a quella che esiste subiettivamente come Sensazione, allora la trasformazione della Forza in Sensazione è inconcepibile. Nell' uno o nell'altro modo dunque è impossibile interpretare l'esistenza interna in termini di esistenza esterna. Ma se, da l'altro lato, le unità di Forza, quali esistono obiettivamente, sono essenzialmente della stessa natura come quelle che subiettivamente si manifestano come unità di Sensazione; allora rimane aperta la via ad una ipotesi concepibile. Ogni elemento di quell'aggregato di attività, che costituiscono una coscienza, è conosciuto come appartenente alla coscienza solo in virtù della sua coesione con gli altri. Oltre i limiti di questo aggregato coerente di attività, esistono attività affatto indipendenti da esso, e che non possono in esso venire incluse. Noi possiamo dunque immaginare che mediante la loro esclusione dalle attività circoscritte che costituiscono la coscienza, queste attività esterne, se bene della stessa natura intrinseca, diventino antitetticamente opposte nell' aspetto. Essendo tolte da ogni connessione con la coscienza, o escluse dai limiti di questa, sono rese con ciò a lei estranee. Siccome esse non sono incorporate con le sue attività, o connesse con queste com'esse sono le une con le altre, la coscienza non può, per così dire, penetrare in mezzo a loro; e così esse vengono ad essere figurate come inconscie — sono simboleggiate come aventi la natura detta materiale in opposizione a

quella che si dice spirituale. Mentre tuttavia sembra in questo modo immaginabile la possibilità che le unità di Forza esterna siano identiche nella natura alle unità della forza conosciuta come Sensazione, pure noi non possiamo, col rappresentarcele in tal guisa, avvicinarci affatto ad una comprensione della Forza esterna. Infatti, come si è già dimostrato, supponendo che tutte le forme della Mente siano composte di unità omogenee di sensazione variamente aggregate, il risolverle in tali unità ci lascia così incapaci come prima di concepire la sostanza della Mente quale essa esiste in tali unità; e così, anche se potessimo realmente figurarci tutte le unità di Forza esterna come se fossero essenzialmente simili alle unità della forza conosciuta come Sensazione, e come se costituissero in tal modo una sensibilità universale, noi saremmo sempre egualmente lontani dal formarci un concetto di ciò che è universalmente senziente.

Quindi benchè tra le due cose sembri più facile tradurre la così detta Materia nel così detto Spirito, che tradurre il così detto Spirito nella così detta Materia (il che è invero completamente impossibile); tuttavia nessuna traduzione ci può portare al di là dei nostri simboli. Quei vaghi concetti che appariscono di lontano al nostro pensiero sono illusioni suscitate dalle erronee connotazioni delle nostre parole. L'espressione " sostanza della Mente ", se l'adoperiamo in qualunque altro modo che non sia l'x della nostra equazione, inevitabilmente ci fa cadere in errore, poichè noi non possiamo pensare ad una sostanza fuorchè in termini che implichino proprietà materiali. L'unica via che noi dobbiamo seguire è di riconoscere costantemente i nostri simboli come simboli soltanto, e di starcene contenti con quel dualismo di essi, che la nostra costituzione rende necessario. Siccome l'Inconoscibile quale si manifesta a noi entro i limiti della coscienza nella forma di Sensazione, è non meno inscrutabile che l'Inconoscibile quale si manifesta al di là dei limiti della coscienza sotto altre forme, noi non ci avviciniamo affatto a comprendere il secondo riducendolo al primo. La forma condizionata sotto la quale l'Essere si presenta nel Soggetto non può essere, più che la forma condizionata sotto la quale l'Essere si presenta nell'Oggetto, l'Essere Incondizionato comune ad ambedue.

CAPITOLO II.

La composizione della Mente.

§ 64. Nell'ultimo capitolo venimmo incidentalmente a trattare dell'argomento, a cui dev'essere dedicato questo capitolo. Si dimostrò che certe sensazioni apparentemente semplici sono composte di unità di sensazione; donde fu inferito esser possibile se non probabile che altre classi di sensazioni sono composte in simil modo. E trattando così della composizione di questi stati psichici, noi implicitamente trattammo della composizione della Mente, di cui gli stati psichici sono essi stessi elementi.

Qui, tuttavia, lasciando le speculazioni intorno alla composizione ultima della Mente, passiamo ad osservazioni sulla sua composizione prossima. Accettando come realmente semplici quegli elementi costitutivi della Mente che non si possono decomporre per introspezione, noi abbiamo da considerare quali siano i loro caratteri distintivi fondamentali, e quali siano i principii essenziali di ordinamento tra essi.

§ 65. Gli elementi prossimi di cui si compone la Mente sono di due specie ampiamente opposte — gli Stati Psichici e le Relazioni tra gli stati psichici (1). Tra i membri di ciascun gruppo esistono

---

(1) Traduco con l'espressione " stato psichico ", l'intraducibile parola inglese *feeling*. Per gl'Inglesi una impressione tattile, una sensazione gustativa, un

numerose diversità, molte delle quali sono estremamente forti; ma tali diversità sono piccole paragonate con quelle che distinguono i membri di un gruppo da i membri dell'altro. Consideriamo, in primo luogo, quali sono i caratteri che tutte le Relazioni tra gli stati psichici ànno in comune.

Ciascuno stato psichico, come qui lo definiamo, è una porzione qualunque della coscienza che occupa un posto sufficientemente grande per darle una individualità percepibile; che à una individualità distinta dalle porzioni adiacenti della coscienza in virtù di contrasti qualitativi; e che, quando la si considera introspettivamente, appare omogenea. Questi sono i caratteri essenziali. Evidentemente se, sotto la introspezione, uno stato di coscienza si può decomporre in parti dissimili che esistono o simultaneamente o successivamente, si tratta non di un unico stato psichico, ma di due o più. Evidentemente se questo stato di coscienza non si può distinguere da una porzione adiacente della coscienza, esso forma una cosa sola con quella porzione — non è uno stato psichico individuale, ma parte di uno stato. Ed evidentemente se non occupa nella coscienza un'area apprezzabile, o non à una durata apprezzabile, esso non può essere conosciuto come uno stato psichico.

Una relazione tra stati psichici, al contrario, è caratterizzata dal fatto che essa non occupa alcuna parte apprezzabile della coscienza. Si tolgano via i termini ch'essa unisce, e scompare insieme con essi, non avendo alcun posto indipendente, alcuna individualità sua propria.

---

sentimento di piacere, un senso di giustizia, una emozione estetica, rappresentano egualmente dei *feelings*, cioè de gli stati di coscienza di origine periferica o centrale, di carattere sensitivo o emotivo. In questo senso si deve intendere l'espressione da me usata " stato psichico ", benchè si adoperi anche in senso più ampio.

Qualche volta *feeling* à il valore generale di coscienza, o pure il valore particolare di un dato ordine di stati psichici, e allora ò tradotto con i termini italiani equivalenti. In altre occasioni adopero semplicemente la parola sensazione, come nella frase " unità di sensazione " *(unity of feeling)*, e allora questo termine assume un significato più ampio di quello solito nella nostra lingua.

L'incertezza della fraseologia psicologica e il difetto di corrispondenza tra i termini psicologici delle varie lingue sono stati e sono non ultima causa, anzi spesso causa principale, delle erronee e false interpretazioni di molte teorie. (Nota del traduttore).

È vero che, sotto un'analisi ultima, ciò che noi chiamiamo una relazione si rivela essa stessa come una specie di stato psichico — lo stato psichico momentaneo, che accompagna il passaggio da uno stato psichico manifesto ad un altro stato manifesto adiacente. Ed è vero che, nonostante la sua estrema brevità, il suo carattere qualitativo è apprezzabile, poichè le relazioni (come vedremo in seguito) si possono distinguere l'una da l'altra soltanto in virtù della diversità degli stati psichici che accompagnano i momentanei passaggi. Ciascuno stato psichico di relazione può considerarsi infatti come una di quelle scosse nervose, che noi pensiamo essere le unità di composizione degli stati psichici; e, benchè istantaneo, esso è conosciuto come più o meno forte e come prodotto con maggiore o minore facilità. Ma il contrasto tra questi stati psichici di relazione e quelli che ordinariamente chiamiamo stati psichici è così forte che noi dobbiamo classificarli da parte. La loro estrema brevità, la loro poca varietà, e la loro dipendenza dai termini che essi uniscono, li differenziano in un modo che non dà luogo ad errore (1).

Forse sarà bene riconoscere più completamente il fatto, che questa distinzione non può essere assoluta. Oltre ad ammettere che, come elemento della coscienza, una relazione è uno stato psichico momentaneo, noi dobbiamo altresì ammettere che appunto come una relazione non può avere alcuna esistenza indipendentemente dagli stati psichici che formano i suoi termini, così uno stato psichico può esistere soltanto in virtù di relazioni con altri stati, che lo limitano nello spazio o nel tempo o nell'uno e nell'altro. Rigorosamente parlando, nè uno stato psichico nè una relazione è un elemento indipendente della coscienza: vi è sempre una dipendenza tale che le aree apprezzabili della coscienza occupate dagli stati psichici non possono possedere una individualità indipendente dalle relazioni che li collegano, precisamente come queste relazioni non possono possedere una individualità indipendente dagli stati psi-

(1) Forse si obietterà che talune relazioni, come quelle tra cose che sono distanti nello Spazio e nel Tempo, occupano porzioni distinguibili della coscienza. Queste tuttavia non sono le relazioni semplici tra stati psichici adiacenti, di cui noi stiamo qui trattando. Esse sono relazioni che racchiudono un gran numero di stati psichici e relazioni intercedenti; e vengono a esistere solo mediante rapidi passaggi attraverso questi stati intermedi, che finiscono nel loro consolidamento.

chici ch'esse collegano. La distinzione essenziale tra i due ordini di stati sembra dunque essere questa, che mentre uno stato psichico di relazione è un punto della coscienza inseparabile in parti, uno stato psichico ordinariamente così detto è un punto della coscienza suscettibile di una divisione immaginaria in parti simili, che sono connesse le une alle altre in rapporti di sequenza o di coesistenza. Uno stato psichico proprio o è costituito di parti simili che occupano tempo, o è costituito di parti simili che occupano spazio, o di parti simili che occupano e tempo e spazio. In ogni caso, uno stato psichico proprio è un aggregato di parti simili in rapporto tra loro, mentre uno stato psichico di relazione è indecomponibile. E questo è precisamente il contrasto che deve risultare tra le due forme, se, come noi abbiamo inferito, gli stati psichici si compongono di unità di sensazione, o scosse.

§ 66. Gli stati psichici semplici, come li abbiamo sopra definiti, sono di varie specie. Il dire qui qualche cosa intorno alla loro classificazione trae con sè una qualche anticipazione di un futuro capitolo. Questa interruzione di ordine tuttavia è inevitabile, poichè fino a che non si sono stabiliti certi aggruppamenti provvisori, è quasi impossibile seguitare nella esposizione.

Limitando la nostra attenzione a gli stati psichici apparentemente omogenei in quanto se ne à primitivamente esperienza, essi si possono dividere negli stati che sono di origine centrale e quelli che sono di origine periferica — emozioni e sensazioni. Queste ànno caratteri ampiamente diversi. In altro luogo si troveranno le prove atte a mostrare che mentre le sensazioni sono relativamente semplici, le emozioni, benchè in apparenza semplici, sono estremamente composte; e che quindi risulta un contrasto spiccato di carattere tra esse. Ma senza accennare ad alcuna diversità essenziale di composizione, noi vedremo tra breve che fra gli stati psichici di origine centrale e quelli di origine periferica, si possono stabilire mediante un confronto introspettivo distinzioni fondamentali.

Si à da fare una suddivisione. Gli stati psichici di origine periferica, o sensazioni, si possono aggruppare in quelli che, prodotti da eccitamenti alle estremità dei nervi distribuiti sulla superficie esterna, si ritiene che presuppongano agenti esterni, e quelli che, prodotti da eccitamenti alle estremità dei nervi distribuiti entro

il corpo, non si ritiene che presuppongano agenti esterni; i quali ultimi, benchè non siano di origine periferica nel senso ordinario, sono tali nel senso fisiologico. Ma siccome tra l'esterno del corpo e il suo interno, ci sono tutte le gradazioni di profondità, ne risulta che questa non è una distinzione netta, ma piuttosto larga. Noi troveremo tuttavia che certi caratteri differenziali tra le sensazioni accompagnano questa differenza di distribuzione dei nervi in cui esse sorgono, e che tali caratteri sono più o meno decisi in proporzione della relativa superficialità o centralità di questi nervi.

In contrasto con questa classe di stati psichici primari o reali, in tal guisa divisi e suddivisi, si deve porre la classe complementare di stati psichici secondari o ideali, similmente divisi e suddivisi. Generalmente parlando, le due classi differiscono grandemente nella intensità. Mentre gli stati primari od originariamente prodotti sono relativamente vivi, quelli secondari o riprodotti sono relativamente deboli. Si dovrebbe aggiungere che sono considerati come stati psichici vivi quelli che presuppongono l'eccitamento di agenti obiettivi, che agiscono in quel dato momento sulla periferia del sistema nervoso; mentre si considerano come stati psichici deboli quelli i quali, benchè presuppongano l'eccitamento di agenti obiettivi che agirono così in un tempo trascorso, non implicano la loro azione presente.

Così noi siamo costretti a serbare in mente una classificazione basata sulla struttura e una classificazione basata sulla funzione. La divisione in stati psichici di origine centrale, detti emozioni, e stati psichici di origine periferica, detti sensazioni, e la suddivisione di queste ultime in sensazioni che sorgono sull'esterno del corpo e sensazioni che sorgono nel suo interno, si riferiscono a differenze tra le parti in azione. Invece la divisione in stati psichici vivi o reali e stati deboli o ideali, che interseca per così dire le altre divisioni ad angoli retti, si riferisce a una differenza di quantità nelle azioni di queste parti. La prima classificazione à in vista le diversità di specie tra gli stati psichici; e la seconda, una spiccata diversità di grado, comune a tutte le specie.

§ **67**. Dalle classi de gli stati psichici semplici noi passiamo alle classi delle relazioni semplici tra gli stati psichici, rispetto alle quali anche si deve dire qualche cosa prima che possiamo pro-

cedere. In mancanza di un'analisi ultima, che non si può fare per ora, devono bastare certe brevi affermazioni generali.

Come già si è detto, la condizione necessaria alla esistenza di una relazione è l'esistenza di due stati psichici, tra i quali essa serve di anello di congiunzione. La condizione necessaria all'esistenza di due stati psichici è qualche differenza. E per ciò la condizione necessaria alla esistenza di una relazione è il verificarsi di un cambiamento — il passaggio da uno stato apparentemente uniforme ad un altro stato apparentemente uniforme, che implica la scossa momentanea prodotta dal cominciare di un nuovo stato.

Ne segue che il grado del cambiamento o scossa, che costituisce in altre parole la coscienza del grado di differenza tra gli stati adiacenti, è la base ultima delle distinzioni tra le relazioni. Quindi la divisione fondamentale di esse in relazioni tra stati psichici che sono eguali, o rapporti di somiglianza (i quali tuttavia devono essere divisi da qualche porzione della coscienza che è diversa da essi), e relazioni tra stati psichici che sono ineguali, o rapporti di differenza. Queste ultime relazioni si separano in quelle che noi possiamo distinguere come relazioni d'intensità discendente e relazioni d'intensità ascendente, secondo che il passaggio conduce ad una somma maggiore o ad una somma minore di sensibilità. Ed esse si possono ulteriormente distinguere in relazioni di diversità quantitativa, o quelle che ànno luogo tra stati psichici della stessa natura, ma differenti di grado, e relazioni di diversità qualitativa, o quelle che ànno luogo tra stati psichici che non sono della stessa natura.

Ciascuna delle relazioni così considerate semplicemente come cambiamenti, e aggruppate secondo il grado o la specie di cambiamento, appartiene all'una o all'altra di due grandi categorie, le quali non tengono alcun conto dei termini in quanto sono simili o dissimili nella natura o nella quantità, ma tengono conto soltanto del loro ordine di manifestazione, in quanto sono o simultanei o successivi. Questa divisione fondamentale in rapporti di coesistenza e rapporti di sequenza dipende tuttavia essa stessa dalla divisione precedente in rapporti di eguaglianza e rapporti d'ineguaglianza tra gli stati psichici. Infatti le relazioni stesse ànno da classificarsi come di specie simili o diverse confrontando gli stati psichici momentanei, che accompagnano lo stabilirsi di esse, e osservando se questi sono simili o diversi, e, come vedremo in seguito, le rela-

zioni di coesistenza e di sequenza si distinguono le une dalle altre solo mediante un processo di questo genere.

§ 68. Dopo aver definito gli stati psichici semplici e le relazioni semplici, e dopo avere provvisoriamente classificato le specie principali di ciascun ordine, noi possiamo procedere a osservare come la Mente sia costituita di questi elementi, e come le sue differenti parti siano caratterizzate da modi differenti di combinazione tra essi.

I tratti di coscienza formati di stati psichici di origine centrale differiscono ampiamente da i tratti di coscienza formati di stati psichici che sono di origine periferica; e nei tratti di coscienza formati di stati psichici di origine periferica, le parti occupate da stati che ànno la loro origine nell'interno del corpo sono ampiamente dissimili dalle parti occupate da stati che ànno la loro origine sull'esterno del corpo. Le spiccate diversità sono dovute in ambedue i casi alle maggiori o minori proporzioni di elementi di relazione che sono presenti. Mentre tra gli stati psichici di origine centrale, le reciproche limitazioni, tanto simultanee quanto successive, sono vaghe e lontane tra loro; e mentre tra gli stati psichici di origine periferica prodotti da eccitamenti interni, alcuni sono estremamente indefiniti, e pochi o nessuno definiti in un alto grado; gli stati psichici prodotti da eccitamenti esterni si trovano per lo più in rapporti del tutto chiari, tanto di coesistenza quanto di sequenza, e tra i più elevati di essi le reciproche limitazioni nello spazio o nel tempo o nell'uno e nell'altro sono estremamente precise. Questi ampi contrasti, che dipendono dall'estensione in cui gli elementi rappresentati da i singoli stati psichici si compongono con gli elementi di relazione, non possono essere compresi, nè può essere percepita la loro importanza, senza illustrazioni. Cominceremo con quelle parti della Mente che si distinguono per la prevalenza de gli elementi di relazione.

Ricordando che le lenti dell'occhio formano un apparato ottico non senziente che getta immagini sulla retina, noi possiamo giustamente dire che la retina è portata più direttamente di qualunque altra espansione periferica del sistema nervoso a contatto con l'agente esterno che agisce su di essa. Ed è nei tratti di coscienza prodotti dalle varie luci riflesse da gli oggetti all'intorno e concentrate sulla retina, che noi troviamo gli elementi della sensibilità

intessuti nel modo più intimo con gli elementi di relazione. I molteplici stati di coscienza offerti dalla vista sono sopra a tutti gli altri nettamente determinati nelle loro reciproche limitazioni: le differenze che si verificano tra gli stati adiacenti sono estremamente definite. È inoltre da notare che l'elemento di relazione predomina qui in ambedue le sue forme fondamentali. Alcune delle sensazioni si limitano l'una l'altra simultaneamente con grande precisione, e alcune di esse si limitano tra loro con eguale precisione successivamente. Gli stati psichici prodotti da azioni sulla superficie generale del corpo si distinguono altresì chiaramente, se bene certo non così chiaramente come quelli che sorgono nella retina. Le sensazioni di tatto, aventi origine in punti della pelle molto vicini l'uno all'altro, formano parti della coscienza che sono separate benchè adiacenti; e queste si possono distinguere non solo come coesistenti in stretta prossimità, ma altresì come distinte da sensazioni affini che immediatamente le precedono o immediatamente succedono ad esse. Di più la determinatezza delle loro reciproche limitazioni, nello spazio se non nel tempo, è massima tra le sensazioni di tatto derivanti da quelle parti della superficie le quali ànno, in un certo senso, la più grande esteriorità — le parti che, come le punte delle dita e la punta della lingua, ànno i rapporti più frequenti e più vari con gli oggetti esterni (1). Vengono subito dopo per la determinatezza delle loro reciproche limitazioni le sensazioni uditive. Tra quelle di tale ordine che si presentano insieme, le relazioni sono segnate con imperfetta chiarezza. Un orecchio non educato può vagamente separare nella coscienza soltanto pochi suoni simultanei, mentre ricevuti dall'orecchio di un musicista, molti di tali suoni possono essere distinti e identificati. Ma tra i suoni successivi gli elementi mentali di relazione sono manifesti. Le differenze tra toni che si seguono l'un l'altro, anche molto rapidamente, si possono percepire in modo chiaro. Ma le linee di separazione sono meno decise di quelle tra

---

(1) La lingua è un organo tattile molto più attivo che non appaja da principio. Le impressioni meccaniche ch'essa riceve non si limitano a quelle date dal cibo ch'essa tratta durante la masticazione; ma in altri momenti essa va continuamente esplorando la superficie interna dei denti, che rispetto ad essa sono corpi esterni.

sensazioni diverse nel campo della vista. Passando alle sensazioni di gusto, noi vediamo che queste, meno esterne nella loro origine (perchè non è nella punta della lingua, ma sopra la sua parte posteriore e sul fondo del palato, che i nervi gustatorii si trovano distribuiti), sono relativamente indefinite nelle loro relazioni. Quelle distinzioni che si possono percepire tra sapori coesistenti sono relativamente vaghe, e si possono estendere a due o tre soltanto. Similmente, trattandosi di sapori successivi, il principio e la fine di ciascuno si distinguono assai meno nettamente che non il principio e la fine delle impressioni visive, che noi riceviamo ad ogni sguardo; nè i sapori successivi si possono punto distinguere con la stessa rapidità come i toni successivi. Anche più indecise sono le limitazioni reciproche tra le sensazioni dell'odorato, le quali, al pari delle precedenti, ànno origine ad una considerevole distanza dalla superficie (poichè il naso non è la sede dell'odorato: la camera olfattoria, con cui comunicano le narici, è situata in alto tra gli occhi). La distinzione di odori simultanei è molto vaga; e probabilmente non se ne possono identificare separatamente più di tre. De gli odori che si seguono l'un l'altro, è manifesto ch'essi cominciano e finiscono in modo indefinito, e che non si possono provare in rapida successione.

Veniamo ora agli stati psichici di origine periferica, suscitati da eccitamenti interni. Tra questi gli stati che ànno la origine più prossima alla superficie e che, nella coscienza, maggiormente presentano elementi di relazione, sono le sensazioni di tensione muscolare. Se bene tali sensazioni, fuorchè quando si compiono sforzi vigorosi, non siano che deboli; se bene quelle che sono presenti insieme si limitino reciprocamente tra loro in un modo molto vago; e se bene il principio e la fine di ciascuna siano così confusi che una serie di esse non si può separare in parti se non indistintamente; tuttavia le loro giustapposizioni e i loro contrasti sono tali da render possibile di distinguerle e di riconoscerle: distinzioni e riconoscimenti così parziali, però, da richiedere frequentemente verificazioni indirette. È d'uopo aggiungere che le relazioni tra gli stati di sensazione muscolare sono variabili per la moltiplicità e il grado di distinzione. Le più notevoli appartengono alle sensazioni che vengono da muscoli che sono piccoli e in perpetua attività, come quelli che muovono gli occhi, le dita, e gli organi vocali; e le meno notevoli si ànno quando le sensazioni vengono da muscoli che sono

grandi o in posizione centrale, o che presentano l'uno e l'altro carattere, come quelli delle gambe e del tronco. Passando sopra alle sensazioni anormali di dolore e di sconforto dovute ad eccitamenti di nervi distribuiti entro i membri ed il corpo, nelle quali la piccola proporzione dell'elemento di relazione è evidente, basterà se veniamo subito alle sensazioni che ànno origine nelle parti più remote dal mondo esterno, e che, possedendo nel minimo grado l'elemento di relazione, si distinguono massimamente da quelle da cui prendemmo le mosse. La fame comincia e finisce in maniera estremamente vaga. Sorge in modo inavvertito e cessa gradatamente: per ciò essa è affatto diversa da quegli stati sensitivi che, strettamente contigui nel tempo, si rendono l'un l'altro distinti con la reciproca limitazione. Nè le sensazioni coesistenti la fanno spiccare in modo apprezzabile: la sua posizione tra gli stati simultanei di coscienza è indefinita. E questa indeterminatezza di relazione, tanto nello spazio quanto nel tempo, caratterizza altre sensazioni viscerali, sia normali sia anormali.

De gli stati psichici di origine centrale, o emozioni, si à da dire press'a poco lo stesso che si è detto dei precedenti. Il loro cominciare e il loro finire nel tempo sono relativamente indefiniti, e non ànno localizzazioni definite nello spazio. Cioè, questi stati non sono limitati con alcuna precisione da precedenti e successivi stati di coscienza; e nessun confine riconoscibile è posto ad essi da stati di coscienza che coesistono. Qui dunque l'elemento mentale di relazione si mostra in un grado estremamente piccolo. Le sequenze tra emozioni, che possono aver luogo in un dato periodo, sono relativamente poche e indeterminate; e tra quelle due o tre emozioni che possono coesistere è impossibile distinguere se non in modo vago.

§ 69. Altre distinzioni egualmente importanti ci sono fra i tratti di coscienza, che offrono questi ampi contrasti, ed esse derivano da cause simili. La presenza de gli elementi di relazione, che si vede nelle reciproche limitazioni de gli stati psichici, simultanei e successivi, è accompagnata dalla reciproca coesione di questi stati; e l'assenza de gli elementi di relazione, che si osserva nella indeterminatezza dei confini tra gli stati psichici nello spazio e nel tempo, dà luogo alla loro incoerenza. Torniamo ad osservare i tratti di coscienza sopra confrontati.

Le aree colorate nettamente definite, che si presentano insieme in una impressione visiva, sono unite in modo indissolubile — sono tenute strettamente in giustapposizione. E le sensazioni visive successive, come sono quelle prodotte col trasferire lo sguardo da un oggetto a un altro, ànno una forza di connessione che dà una coscienza fissa del loro ordine. Così le sensazioni visive, che si distinguono sopra tutte le altre per la precisione delle loro reciproche limitazioni, sono assolutamente coerenti nello spazio e molto coerenti nel tempo. Fra le sensazioni di tatto derivanti da un oggetto afferrato la coesione non è così grande. Se bene le due sensazioni prodotte da due punti, sentiti simultaneamente da un dito, aderiscano insieme in modo ch'esse non si possono rimuovere lontano l'una da l'altra nella coscienza; pure il vincolo che le unisce à una rigidità assai minore del vincolo che unisce le sensazioni visive prodotte dai due punti; e quando le sensazioni sono più di due, le loro connessioni nella coscienza sono abbastanza lente da permettere molte variazioni nel concetto delle loro posizioni relative. Tuttavia la forza di collegamento tra sensazioni coesistenti di tatto è considerevole, come è altresì quella tra sensazioni successive dello stesso genere. Tra le sensazioni simultanee prodotte da suoni simultanei, specialmente se essi non sono in armonia, il difetto di coesione è così spiccato come il difetto di reciproca limitazione. Ma tra le sensazioni successive prodotte da suoni successivi, noi troviamo che accanto a distinte limitazioni reciproche ci sono coesioni reciproche decise. Le note che si susseguono, o le articolazioni, aderiscono insieme tenacemente. I sapori, simultanei o successivi, come sono limitati molto meno chiaramente l'uno da l'altro, così sono anche relativamente sconnessi. Tra i sapori coesistenti non vi sono punto connessioni simili a quelle tra visioni visive coesistenti, o anche simili a quelle tra i suoni prodotti nello stesso momento da una banda; e i sapori non aderiscono insieme in successione, come fanno i toni di una cadenza. Lo stesso è vero de gli odori. Mentre si limitano tra loro in modo vago, essi non si collegano insieme se non debolmente.

Gli stati psichici che accompagnano le azioni muscolari ànno coesioni, che rimangono oscure press'a poco nello stesso modo come le loro limitazioni. La difficoltà di osservare le reciproche limitazioni delle sensazioni muscolari è dovuta al fatto che ciascun muscolo, o sistema di muscoli, passa da uno stato di riposo a

uno stato di attività o da uno stato di attività a uno stato di riposo, attraverso gradazioni che occupano un tempo apprezzabile; e che, per conseguenza, la sensazione concomitante, invece di cominciare e di finire energicamente, si va attenuando in modo graduale ad ambedue gli estremi. Essendo quindi deboli nei punti dove essi sono contigui, questi stati psichici sono incapaci di forti coesioni. Anzi, se facciamo eccezione di quelli che accompagnano grandi sforzi, possiamo dire che, confrontati con la maggior parte de gli altri, essi sono addirittura così deboli che le loro relazioni, tanto nel genere quanto nell'ordine, appariscono necessariamente poco notevoli. Le loro coesioni sono in un alto grado quelle proprie de gli atti nervosi automatici; e corrispondentemente si avvicinano tanto meno alle coesioni de gli stati consci. Di quegli stati sensitivi molto vaghi che ànno la loro sede nei visceri, si può come prima addurre ad esempio la fame. Qui dove raggiungiamo una così estrema indeterminatezza di limitazione e nello spazio e nel tempo, noi troviamo anche una estrema mancanza di coesione. La fame non segue improvvisamente a qualche altro stato nella coscienza, nè è seguita improvvisamente da un altro. E nè pure v'è alcuna sensazione simultanea, a cui essa aderisce. L'elemento mentale di relazione è quasi assente, constatandosi solo in un debol grado per alcuni sapori e odori.

Da ultimo, tra gli stati psichici di origine centrale, o emozioni, si verifica la stessa connessione di caratteri. Quando alcune emozioni coesistono, si può appena dire ch'esse aderiscano insieme: il vincolo tra esse è così debole, che ciascuna può scomparire senza influire sulle altre. Tra emozioni susseguenti i legami non ànno alcuna forza apprezzabile: nessuna è attaccata ad un'altra in modo tale da produrre costanza di successione. E benchè tra date emozioni e certi stati psichici più definiti che le precedono, vi siano forti connessioni, tuttavia queste connessioni non sussistono tra emozioni e singoli stati psichici antecedenti, ma tra emozioni e vasti gruppi di stati antecedenti; e anche questa coesione, molto variabile nella sua forza, può mancare interamente.

§ **70.** In secondo luogo si può enunciare un altro carattere nella composizione della Mente, che dipende da questi caratteri correlativi. Noi abbiamo visto che i tratti di coscienza formati di stati psichici prodotti da eccitamenti esterni si distinguono per

lo più per il predominio dell'elemento di relazione, che implica chiarezza di reciproca limitazione e forza di coesione tra gli stati psichici componenti; e abbiamo visto che, al contrario, gli stati psichici prodotti da eccitamenti interni, periferici e centrali, si distinguono per lo più per la mancanza comparativa dell'elemento di relazione, il che implica un difetto proporzionale di reciproca limitazione e coesione. Noi abbiamo ora da osservare che i tratti di coscienza, che offrono questo ampio contrasto, sono per conseguenza ampiamente distinti nel senso che, in un caso, gli stati psichici componenti si possono unire in gruppi connessi e ben definiti, mentre nell'altro caso ciò non è possibile.

Lo stato di coscienza prodotto da un oggetto visto si compone di luci nettamente delineate, di ombre e di colori, e le sensazioni e i rapporti coesistenti che entrano in uno di questi gruppi formano un tutto indissolubile. In un grado considerevole, le sensazioni visive successive aderiscono insieme in gruppi definiti. Siccome queste sono per la maggior parte prodotte da oggetti in moto più o meno complessi, è difficile osservare questo aggrupparsi di esse in ordine di successione indipendentemente dal loro aggrupparsi in ordine di coesistenza. Ma se prendiamo il caso di un uccello che improvvisamente passa volando vicino a una finestra da cui stiamo guardando, è chiaro che le sensazioni successive formano una coscienza della sua linea di movimento, così definita e connessa che noi sappiamo, senza aver mosso gli occhi, qual'era la sua esatta direzione. L'aggrupparsi delle sensazioni uditive, relativamente debole tra quelle che ànno luogo simultaneamente, è relativamente forte tra quelle che ànno luogo successivamente. Di qui i gruppi consolidati di suoni che si rendono noti nella nostra coscienza come parole. Di qui le serie di note che ricordiamo come frasi musicali. L'aggrupparsi delle sensazioni tattili in relazione di coesistenza, benchè certamente non si mostri così deciso come l'aggrupparsi delle sensazioni visive coesistenti, sia nella estensione o complessità dei gruppi, sia nella solidità con cui son collegate le loro unità componenti, è nondimeno considerevole. Quando si pone la mano su qualche piccolo oggetto, come una chiave, si può distinguere un certo numero d'impressioni come separate benchè vicine le une alle altre; ma mentre le loro reciproche relazioni sono fisse fino al punto da poter conoscere i limiti approssimativi, entro i quali esistono, esse non costitui-

scono punto un gruppo così fisso e definito come quello delle impressioni date dalla vista della chiave. Questo imperfetto aggrupparsi in ordine di coesistenza è accompagnato da un imperfetto aggrupparsi in ordine di successione. Le sensazioni successive prodotte da una mosca, che si muove sopra la mano, aderiscono insieme in modo abbastanza forte e definito per costituire una coscienza del suo movimento generale secondo che si volge verso il polso o se ne allontana, o pure secondo che procede attraverso da destra a sinistra o da sinistra a destra; ma esse non formano una coscienza del suo corso esatto. I sapori si uniscono in coesistenza soltanto in gruppi molto semplici e sconnessi; mentre in successione non si uniscono quasi affatto. E lo stesso è vero de gli odori.

Quell'attitudine ad aggrupparsi, che è manifestata da gli stati psichici di origine periferica prodotti da eccitamenti interni, si verifica tra quelli che accompagnano i movimenti dei muscoli. Ma oltre al carattere relativamente vago della limitazione e alla mancanza di forte coesione, che caratterizzano queste sensazioni, allo stesso tempo anche i gruppi sono relativamente indistinti. Benchè le azioni nervose, di cui i moti muscolari sono il risultato, si combinino in gruppi con molta precisione, tuttavia la loro combinazione, da prima debole, diventa forte solo mediante ripetizione. E siccome la ripetizione, che rende forte la combinazione, la rende nello stesso grado automatica, le sensazioni concomitanti diventano sempre meno distinte, e svaniscono dalla coscienza appena esse si uniscono. In qual modo, nelle azioni muscolari, si accompagnino l'aggregazione completa e l'incoscienza, si vede nel fatto che la coscienza impedisce le azioni muscolari aggregate. Dopo avere molte volte compiuto la serie di movimenti composti richiesti, è possibile camminare attraverso la camera nell'oscurità e prender la maniglia della porta — è possibile cioè fino a tanto che i movimenti sono compiuti senza pensarci. Se si eseguiscono consciamente, si è quasi certi di non riuscire. Dell'altra classe di sensazioni aventi origine entro il corpo, nella quale sono compresi gli appetiti, i dolori, ecc., è appena necessario dire che tra esse non à luogo alcuna formazione di gruppi connessi. La loro grande indeterminatezza di limitazione e relativa mancanza di coesione impedisce che si uniscano in ordine sia simultaneo sia successivo.

Manifestamente le emozioni sono caratterizzate da una simile

mancanza di forza combinatrice. Tra quelle che coesistono si produce un confuso e mutevole caos. Infatti, tra esse l'assenza della capacità di unirsi è così spiccata, come la sua presenza tra quelle sensazioni visive con le quali cominciammo.

§ 71. Noi veniamo ora a più complesse manifestazioni di questi contrasti generali. Nei tratti di coscienza dove predomina l'elemento di relazione, e dove l'aggrupparsi degli stati psichici è per conseguenza notevole, i gruppi stessi entrano in rapporti tra loro. Gli stati psichici aggruppati, insieme con le relazioni che li uniscono, si fondono in unità complesse che, comportandosi come si comportano i singoli stati psichici, si combinano con altri di questi gruppi consolidati in relazioni definite; e anche gruppi di gruppi, similmente fusi, diventano nello stesso modo limitati da altri gruppi di gruppi e con questi connessi. Al contrario, nei tratti di coscienza dove le relazioni sono poche e vaghe, nulla di simile à luogo.

È tra le sensazioni visive, che sono sopra a tutte le altre numerose, definite e connesse nelle loro relazioni, che questo processo di aggregazione composta giunge al più alto grado. Insieme con l'attitudine a formare una coscienza complessa di quelle luci, ombre e colori, uniti in posizioni relative, che costituiscono un uomo come si presenta alla vista, sussiste l'attitudine a formare una coscienza della figura di due uomini in un rapporto definito e connesso di posizione — v'è l'attitudine a formare una coscienza della configurazione di una folla di tali uomini; anzi si possono mentalmente combinare due o più di queste folle. L'aggregato di sensazioni visive in rapporti definiti tra loro, che è conosciuto come una casa, si congiunge esso stesso con altri aggregati simili per formare la coscienza della figura di una strada, e le strade si uniscono per formare la coscienza della figura di una città. Benchè il processo di aggruppamento composto delle sensazioni visive in ordine di successione non sia così distinto nè così forte, esso è pur sempre molto spiccato. Le numerose immagini complicate prodotte da oggetti visti in successione aderiscono insieme nella coscienza con considerevole tenacia. V'è poca aggregazione di gruppi, se pure à luogo, tra le sensazioni uditive simultanee. Ma tra le sensazioni uditive successive ci sono combinazioni definite e connesse di gruppi con gruppi. Un sistema fuso di suoni,

che noi chiamiamo una parola, si unisce con molti altri simili per formare un periodo. In alcune menti questi gruppi di gruppi di suoni successivi si aggruppano di nuovo in modo assai definito e connesso: molti periodi successivi vengono, come diciamo, accuratamente ricordati. E similmente, le frasi musicali si possono collegare insieme in una lunga ed elaborata melodia. Tra le sensazioni tattili questo processo di aggregazione composta si può appena rintracciare, sia nello spazio sia nel tempo; e non v'è il più remoto indizio di esso nelle sensazioni olfattorie e gustative.

Per rispetto alla forma è necessario dire che questi più alti gradi di composizione mentale mancano del tutto tra gli stati psichici di origine interna. Solo tra quelli che accompagnano il moto muscolare v'è un qualche indizio di essa; e qui l'aggregazione composta, al pari dell'aggregazione semplice, trae con sè una progressiva incoscienza.

§ 72. Si deve enunciare ancora un altro carattere affine di composizione. Fin qui noi abbiamo osservato soltanto i gradi di reciproca limitazione, di coesione e di forza combinatrice complessa tra gli stati psichici di ciascun ordine. Rimane da osservare fino a che punto gli stati psichici di un ordine entrano in rapporto con quelli di un altro, e stabilire quindi la somma delle loro reciproche limitazioni e delle loro forze combinatrici. Il seguire queste con una certa ampiezza ci porterebbe in mezzo a troppi particolari. Dobbiamo per ciò limitarci ai fatti principali.

Gli stati psichici di ordini differenti non si limitano tra loro così chiaramente come fanno gli stati dello stesso ordine. Un suono non distoglie che poco il nostro sguardo da un gruppo di colori prodotti da un oggetto che noi stiamo guardando: il suono non pone ad essi alcun limite apprezzabile nella coscienza, ma serve semplicemente a diminuire il loro predominio nella coscienza. Nè i rumori combinati che costituiscono una conversazione a tavola, nè le impressioni ricevute attraverso gli occhi dalle pietanze sulla tavola, sfuggono dalla mente per effetto delle sensazioni tattili e dei sapori e de gli odori concomitanti, nello stesso grado in cui i colori sono esclusi dai colori, i suoni dai suoni, i gusti dai gusti, o una sensazione tattile da un'altra. Delle sensazioni che sorgono entro il corpo, e ancor più delle emozioni, si può dire che, a meno che non siano intense, esse non disturbano che lievemente le

sensazioni di origine diversa. Sembrerebbe quasi come se una sensazione di colore, una sensazione di suono, e un'emozione piacevole prodotta dal suono, fossero suscettibili di venir sovrapposte nella coscienza dando luogo soltanto a una piccola reciproca attenuazione. Senza dubbio nella maggior parte dei casi due stati psichici semplici, o due gruppi di stati psichici di ordini differenti si pongono reciprocamente dei limiti nel tempo se non nello spazio: v'è una esclusione estremamente rapida di ciascuno per opera dell'altro, piuttosto che una presenza continua di uno dei due. Ma è manifesto che queste esclusioni alternative, parziali o complete, per opera di stati psichici di ordini differenti, sono meno distinte della esclusione reciproca di stati dello stesso ordine.

È una verità correlativa che gli stati psichici di ordini differenti si collegano l'un con l'altro meno fortemente che gli stati dello stesso ordine. Le impressioni, che costituiscono la coscienza visiva di un oggetto, aderiscono insieme più fermamente che non aderisca il gruppo di esse col gruppo di suoni che formano il nome dell'oggetto. Le note componenti una melodìa ànno una tendenza a richiamarsi tra loro con forza nella coscienza, maggiore di quella che abbia una qualunque o la totalità di esse a richiamare nella coscienza le cose vedute durante il tempo in cui furono udite le note: queste cose vedute possono o no collegarsi con esse; ma è spesso difficile impedire il succedere di una nota ad un'altra. Similmente, benchè vi sia una considerevole coesione tra le sensazioni visive prodotte da un arancio e il sapore o odore dell'arancio, tuttavia è cosa affatto solita avere una coscienza visiva di un arancio senza che il suo sapore o il suo odore sorga nella coscienza; mentre è appena possibile avere davanti alla mente uno de' suoi caratteri visibili senza che sia accompagnato da altri caratteri visibili.

Si deve aggiungere un altro fatto importante. Gli stati psichici di ordini differenti, che entrano in rapporti definiti e si collegano con la massima forza, sono quelli tra i quali vi à un predominio de gli elementi di relazione; ed esiste una speciale facilità di combinazione tra quegli stati psichici di ordini differenti, che sono rispettivamente tenuti insieme mediante relazioni dello stesso ordine. Così le sensazioni visive coesistenti, che sono quelle in cui maggiormente prevalgono gli elementi di relazione, entrano in rapporti assai definiti e connessi con le sensazioni tattili coesi-

stenti. Al gruppo di luci e di ombre, che un oggetto offre agli occhi, si attacca molto tenacemente il gruppo d'impressioni prodotte col toccare e afferrare l'oggetto. Subito dopo in ordine di forza vengono le connessioni tra le sensazioni ricevute attraverso gli occhi e quelle ricevute per via delle orecchie; o piuttosto — tra i gruppi delle une e i gruppi delle altre. Ma benchè le sensazioni aggruppate in ordine di coesistenza, che formano la coscienza visiva di una cosa qualunque, si colleghino con molta forza alle sensazioni aggruppate in ordine di successione, che formano la coscienza del nome di essa; tuttavia, probabilmeate perchè le sensazioni che formano un gruppo non solo differiscono in genere da quelle che formano l'altro, ma sono tenute insieme da relazioni di un ordine differente, la coesione dei due gruppi non è così forte. A misura che discendiamo verso gli stati psichici, in cui fa difetto l'elemento di relazione, troviamo che questo potere di combinazione di una classe con un'altra diminuisce. Tra i sapori e gli odori e certe sensazioni viscerali, come sarebbero la fame e la nausea, v'è certamente un'attitudine considerevole a collegarsi. Ma dopo avere ammesso le eccezioni, rimane vero in media che quegli stati di coscienza di ordini differenti, nei quali manca in grado estremo l'elemento di relazione, si connettono solo debolmente l'un coll'altro e con gli stati di coscienza, che contengono l'elemento di relazione in sommo grado.

§ **73**. Fin qui abbiamo proceduto come se la Mente si componesse interamente de gli stati psichici primari o vivi, e delle relazioni tra essi, trascurando gli stati psichici secondari o deboli. O se, come devesi ammettere, vi è stato un tacito riconoscimento di questi stati psichici secondari in certe parti dei paragrafi precedenti, che trattano dei rapporti e delle coesioni tra stati psichici successivi (poichè in una successione di stati quelli che sono trascorsi sono divenuti deboli, e soltanto l'unico presente è vivo); tuttavia non li abbiamo in alcun modo espressamente riconosciuti come elementi di composizione della Mente diversi da gli stati psichici primari, se bene ad essi strettamente affini. Ora noi dobbiamo considerarli in modo speciale e vedere la parte ch'essi rappresentano.

Il fatto fondamentale da notarsi, come di una importanza pari a quella dei fatti sopra notati, è che mentre ciascuno stato psichico

vivo è unito ad altri stati vivi, simultanei e successivi, ma da questi distinto, esso si collega a stati psichici deboli che sono il risultato di precedenti stati vivi simili, e con essi s' identifica. Ciascun colore particolare, ciascun suono speciale, ciascuna sensazione di tatto, di gusto o di odorato, è allo stesso tempo conosciuta come diversa da altre sensazioni che la limitano nello spazio e nel tempo, e come simile alle forme deboli di certe sensazioni che l'ànno preceduta nel tempo — si unisce con sensazioni anteriori, dalle quali essa non differisce in qualità, ma solo in intensità.

Da questa legge di composizione dipende l'ordine nella struttura della Mente. S'essa mancasse, non vi potrebb'essere altro che un perpetuo cambiamento caleidoscopico di stati psichici — un presente sempre in via di trasformazione senza passato o futuro. E a causa di questa tendenza che à ciascuno stato sensitivo vivo a collegarsi con le forme deboli di tutti gli stati psichici precedenti simili ad esso, che sorgono quelle che noi chiamiamo *idee*. Uno stato vivo di coscienza non costituisce per sè stesso una unità di quell'aggregato d'idee che si chiama sapere. E nè pure un singolo stato debole costituisce una tale unità. Ma un'idea, o unità di sapere, risulta quando uno stato psichico vivo è assimilato o si collega ad uno o più stati deboli, che sono il residuo di stati vivi simili precedentemente sperimentati. Di momento in momento gli stati psichici che costituiscono la coscienza si segregano — ciascuno diventa fuso con la intera serie de gli altri simili ad esso che lo ànno preceduto; e ciò che noi diciamo conoscere ciascuno stato psichico come tale o tale, è la nostra espressione per designare quest'atto di segregazione.

Il processo così avviato non si arresta con la unione di ciascuno stato psichico, quale si presenta, con le forme deboli di tutti gli stati precedenti simili. I gruppi di stati psichici si congiungono simultaneamente con le forme deboli di gruppi precedenti simili. L'idea di un oggetto o di un'azione si compone di gruppi di stati psichici simili e aventi rapporti simili, stati che sono sorti nella coscienza di tempo in tempo e ànno formato una serie consolidata, i cui membri ànno perduto in parte o in tutto la loro individualità.

Questa unione di aggregati di stati psichici presenti con aggregati di stati psichici trascorsi giunge a un grado molto più alto di complessità. Gruppi di gruppi si fondono con gruppi analoghi

di gruppi che li ànno preceduti; e nei tipi più elevati di Mente, si producono nella stessa maniera tratti di coscienza di carattere straordinariamente composto.

Per completare questo concetto generale è necessario dire che come accade de gli stati psichici, così accade delle relazioni tra questi stati. Separate per quanto è possibile dalle coppie particolari di stati psichici e dalle coppie di gruppi di stati psichici, ciascuna delle quali esse uniscono, le relazioni stesse si vanno perpetuamente segregando. Di momento in momento le relazioni si distinguono l'una dall'altra rispetto ai gradi di contrasto tra i loro termini e rispetto alle specie di contrasto tra questi termini; e ciascuna relazione, mentre si distingue da varie relazioni concorrenti, viene assimilata ad altre anteriormente sperimentate simili ad essa. Così risultano le *idee* di relazioni come quelle di contrasto forte o di contrasto debole, d'intensità discendente o d'intensità ascendente, di omogeneità di specie o di eterogeneità di specie. Simultaneamente à luogo una segregazione di genere differente. Ogni relazione di coesistenza vien classificata con altre relazioni simili di coesistenza e separata da relazioni di coesistenza che sono diverse da essa; e un processo analogo di classificazione accade tra i rapporti di sequenza. In fine, mediante una ulteriore segregazione, si formano quell'astratto consolidato dei rapporti di coesistenza che noi conosciamo come Spazio, e quell'astratto consolidato dei rapporti di successione che conosciamo come Tempo. Questo processo, qui brevemente indicato solo per mostrare il suo accordo col processo generale di composizione, non si può spiegare diffusamente: la spiegazione deve venire in seguito.

§ 74. E ora dopo avere a grandi tratti descritto la composizione della Mente — dopo avere, per conservare la chiarezza delle linee generali, omesso i dettagli e trascurato le limitazioni minori; devo procedere a indicare la verità essenziale, che è lo scopo principale di questo capitolo di mettere in vista — la verità che il metodo di composizione rimane lo stesso attraverso l'intera struttura della Mente, dalla formazione delle sue più semplici sensazioni fino alla formazione di quegl'immensi e complessi aggregati di stati psichici, che caratterizzano i suoi più alti sviluppi.

Nell'ultimo capitolo vedemmo che ciò che obiettivamente è

un'onda di cambiamento molecolare propagata attraverso un centro nervoso, è subiettivamente un'unità di sensazione, affine nella natura a ciò che noi chiamiamo una scossa nervosa. In un caso trovammo potersi provare in modo conclusivo che quando una rapida successione di tali onde dà luogo ad una rapida successione di tali unità di sensazione, ne risulta lo stato psichico continuo conosciuto come una sensazione, e che la qualità dello stato psichico cambia quando queste onde e le unità corrispondenti di sensazione ricorrono con una differente rapidità. Inoltre, fu dimostrato che mediante le unioni tra serie simultanee di tali unità ricorrenti con rapidità diversa, si producono innumerevoli altre sensazioni apparentemente semplici. E noi inferimmo che ciò che vale indiscutibilmente per un ordine di questi stati psichici primari, probabilmente vale per tutti gli ordini di stati primari. A che cosa si riduce questa conclusione, espressa in un altro modo? Essa si riduce alla conclusione che uno di questi stati psichici, il quale, introspettivamente considerato, appare uniforme, è in realtà generato mediante la perpetua assimilazione di una nuova pulsazione di coscienza a pulsazioni di coscienza che immediatamente la precedono: la sensazione si costituisce mediante il collegarsi di ciascuna pulsazione viva com'essa si presenta, con la serie di pulsazioni trascorse che erano singolarmente vive, ma sono divenute deboli. E che cosa, altrimenti enunciata, è la conclusione che dalle unioni tra diverse serie concorrenti di tali pulsazioni risultano sensazioni composte? Essa vuol dire che mentre le pulsazioni componenti di ciascuna serie vengono, a misura che si presentano, singolarmente assimilate o connesse alle pulsazioni precedenti della loro propria specie, esse si combinano altresì singolarmente in qualche rapporto con le pulsazioni di serie concorrenti; e la sensazione composta così generata si conosce come diversa da altre sensazioni composte dello stesso ordine, in virtù di qualche carattere speciale nelle relazioni tra le serie concorrenti.

Si consideri ora, sotto la sua forma più generale, il processo di composizione della Mente descritto nei paragrafi precedenti. Esso non è altro che questo stesso processo compiuto su piani sempre più elevati, con una crescente estensione e complicazione. Come abbiamo visto poco fa, gli stati psichici detti sensazioni non possono per sè stessi costituire la Mente, anche quando sono presenti insieme moltissimi di varie specie. La mente si costituisce solo

quando ciascuna sensazione è assimilata alle forme deboli di sensazioni simili antecedenti. Il consolidamento delle unità successive di sensazione per formare una sensazione à il suo parallelo in una più vasta misura nel consolidamento di sensazioni successive per formare ciò che noi diciamo una conoscenza della sensazione come tale o tale — per formare la più piccola porzione separabile di ciò che noi chiamiamo pensiero, distinguendolo dalla mera confusa sensibilità. Così pure è delle relazioni tra quegli stati psichici che ànno luogo insieme e si limitano l'un l'altro nello spazio o nel tempo. Ciascuna di queste relazioni, fino a tanto che essa sta sola nell'esperienza senza nessuna relazione simile antecedente, non è pienamente conoscibile come una relazione: essa assume il suo carattere come elemento dell'intelligenza solo quando, col suo ripetersi, si produce una serie aggregata di tali relazioni. Si osservi inoltre che mentre ciascuna sensazione speciale si eleva al posto di elemento costitutivo prossimo del pensiero semplice soltanto fondendosi con unità precedenti simili, essa diventa un elemento costitutivo prossimo del pensiero composto entrando simultaneamente in rapporti di diversità con altre sensazioni che la limitano nello spazio o nel tempo; nello stesso modo in cui appunto vedemmo che le unità o pulsazioni, che formano le sensazioni semplici unendosi con quelle della loro specie in una serie unica, possono allo stesso tempo contribuire a formare sensazioni complesse entrando in rapporti di differenza con unità di altre specie. La medesima cosa vale evidentemente per le relazioni stesse, che esistono tra queste sensazioni diverse. E così diventa manifesto che il metodo, mediante il quale le sensazioni semplici e le relazioni tra esse si compongono in stati di coscienza definita, è essenzialmente analogo al metodo per cui le unità primitive di sensazione si compongono in sensazioni.

Lo stadio successivo più elevato di composizione mentale ci mostra questo processo che si ripete. Il gruppo vivo di sensazioni in rapporto tra loro, prodotto in noi da un oggetto speciale, à da unirsi con le forme deboli di gruppi simili ad esso, che sono stati prima prodotti da tali oggetti. Ciò che noi diciamo conoscere l'oggetto è l'assimilazione di questo gruppo combinato di sensazioni reali ch'esso eccita, ad uno o più gruppi ideali precedenti che oggetti dello stesso genere una volta eccitarono; e la conoscenza è chiara solo quando la serie di gruppi ideali è lunga. Questo prin-

cipio vale egualmente per le connessioni, statiche e dinamiche, tra ciascun gruppo speciale siffatto e i gruppi speciali generati da altri oggetti. La conoscenza delle proprietà e delle abitudini delle cose, morte e viventi, si costituisce assimilando le più o meno complesse relazioni offerte dalle loro azioni nello spazio e nel tempo ad altre relazioni complesse simili. Se noi non possiamo in questo modo assimilarle o assimilare parti di esse, non abbiamo alcuna conoscenza delle loro azioni.

È appena necessario aggiungere che la medesima legge di composizione continua senza un limite definito attraverso le regioni più alte della coscienza, formate di gruppi di gruppi di stati psichici tenuti insieme da relazioni di carattere estremamente complicato.

§ 75. Basta enunciare il fatto per vedere che l'evoluzione della Mente, come ci è apparsa attraverso le fasi ascendenti di composizione, si conforma chiaramente alle leggi dell'Evoluzione in generale. Daremo uno sguardo alla corrispondenza sotto ciascuno de' suoi aspetti principali.

L'Evoluzione è anzi tutto una integrazione progressiva; e in tutto questo capitolo, non meno che nel precedente, l'integrazione progressiva si è imposta alla nostra attenzione come il fatto fondamentale nella evoluzione mentale. Noi venimmo a constatarla in modo affatto imprevisto quando si concluse che una sensazione è una serie integrata di scosse nervose o unità di sensazione; e inoltre che mediante l'integrazione di due o più di queste serie, si formano sensazioni composte. Abbiamo poco fa veduto che mediante una integrazione di sensazioni simili successive, sorge la conoscenza di una sensazione come tale o tale; e che ciascuna sensazione a misura che si presenta, mentre s'integra in questo modo con quelle del suo genere, si unisce anche in un aggregato con altre sensazioni che la limitano nello spazio o nel tempo. E abbiamo similmente visto che i gruppi integrati risultanti entrano in integrazioni più elevate di ambedue queste specie; e così via sino alla fine. Si apprezzerà l'importanza di questi fatti ricordando che i tratti di coscienza, in cui l'integrazione è indecisa, sono tratti di coscienza appena inclusi in ciò che noi comunemente pensiamo come Mente, e che i tratti di coscienza che presentano nel più alto grado gli attributi della Mente, sono quelli in cui l'integrazione è giunta più innanzi. La fame, la sete, la nausea, e le

sensazioni viscerali in genere, come anche i sentimenti di amore, di odio, d'ira, ecc., che si collegano poco l'un coll'altro e con altri stati psichici, e così s'integrano solo debolmente in gruppi, sono porzioni della coscienza che rappresentano soltanto una parte subordinata nelle azioni che noi principalmente classifichiamo come mentali. Le azioni mentali, ordinariamente così dette, sono quasi tutte eseguite in termini di quelle sensazioni tattili, uditive e visive, che in un grado così notevole presentano la forza di coesione e per conseguenza l'attitudine a integrarsi. Le nostre operazioni intellettuali si limitano in vero per la maggior parte alle sensazioni uditive (in quanto sono integrate in parole) e alle sensazioni visive (in quanto sono integrate in impressioni e idee di oggetti, delle loro relazioni e dei loro movimenti). Dopo aver chiuso gli occhi e aver osservato come sia relativamente immensa la parte della coscienza intellettuale che viene improvvisamente eliminata, sarà manifesto che la porzione più sviluppata della Mente percettiva risulta di quelle sensazioni visive che si connettono assai rigidamente, che s'integrano in aggregati assai grandi e numerosi, e che si reintegrano in aggregati immensamente superiori per il loro grado di composizione a tutti gli aggregati risultanti da altre sensazioni. E poi, elevandoci a quella che per opportunità noi distinguiamo come Mente razionale, troviamo che l'integrazione raggiunge una estensione ancor più ampia.

Le fasi ascendenti della Mente ci mostrano in modo non meno manifesto la crescente eterogeneità di questi aggregati integrati di stati psichici. Nell'ultimo capitolo vedemmo come le sensazioni, che sono tutte composte di unità di un sol genere, sono rese eterogenee per effetto della combinazione e ricombinazione di tali unità in modi numerosi. Abbiamo poco fa veduto che le porzioni della coscienza occupate dalle sensazioni interne del corpo e dalle emozioni sono, in quanto si giudichino per introspezione, relativamente molto semplici od omogenee: la sete non è costituita di parti in contrasto tra loro, nè noi possiamo separare un impeto di passione in molti elementi distinguibili. Ma passando in alto alla coscienza intellettuale, incontriamo una crescente varietà di specie di stati psichici, che sono presenti insieme. Quando veniamo alle sensazioni uditive, che rappresentano una parte così importante nei processi del pensiero, troviamo che i gruppi di esse sono formati di molti elementi, e che quei gruppi di gruppi che si

adoperano come simboli di proposizioni sono assai eterogenei. Tuttavia, come prima per la integrazione, così qui per la eterogeneità, si raggiunge un grado ben più alto in quella coscienza costituita di sensazioni visive, che è la parte più sviluppata della Mente percettiva. E molto più eterogenei ancora sono quei tratti della coscienza appartenenti al raziocinio, in cui le multiformi sensazioni prodotte in noi da gli oggetti per via de gli occhi, delle orecchie e de gli organi tattili, del naso e del palato si trasformano in concetti che corrispondono a gli oggetti in tutti i loro attributi e in tutte le loro attività.

Con eguale chiarezza manifesta la Mente l'altro carattere dell'Evoluzione — aumento di determinatezza. Noi trovammo che tanto gli stati psichici di origine centrale quanto gli stati psichici interni di origine periferica, i quali rappresentano una parte così secondaria in ciò che noi intendiamo per Mente, sono assai vaghi — assai imperfettamente limitati l'uno da l'altro. Al contrario, fu dimostrato che le reciproche limitazioni sono decise tra quegli stati psichici di origine periferica i quali, sorgendo sopra la superficie esterna, entrano largamente nelle nostre operazioni intellettuali, e che le sensazioni visive, che entrano assai più largamente di tutte le altre nelle nostre operazioni intellettuali, non solo sono di gran lunga le più precise nelle loro reciproche limitazioni, ma formano aggregati che sono molto più definitamente circoscritti di qualunque altro, e aggregati tra i quali esistono relazioni assai più definite di quelle in cui entrano altri aggregati.

Così la conformità è completa. La Mente si eleva tanto più a quelli che sono universalmente riconosciuti come i suoi più alti sviluppi, quanto più essa manifesta i caratteri che distinguono l'Evoluzione in generale (*Primi Principii*, §§ 98-145). Una sensibilità confusa, formata di pulsazioni ricorrenti di sensazione le quali non ànno che poca varietà nel genere e un piccolo grado di combinazione: ecco come possiamo concepire la Mente nascente posseduta da quei tipi inferiori, in cui i nervi e i centri nervosi non sono ancora chiaramente differenziati l'uno da l'altro o da i tessuti dove essi giacciono. In uno stadio superiore a questo, quando gli organi dei sensi più elevati sono ancora rudimentali, e i nervi esistenti sono incompletamente isolati, è probabile che la Mente si presenti sotto la forma di poche sensazioni, le quali, al pari di quelle offerte dai nostri propri visceri, sono semplici, vaghe e

sconnesse. E da questo punto l'evoluzione mentale presenta una differenziazione di questi stati psichici semplici nelle specie più numerose che i sensi speciali offrono; una integrazione sempre maggiore di tali sensazioni più svariate l'una con l'altra e con le altre specie di sensazioni; una sempre maggiore multiformità ne gli aggregati prodotti tra le sensazioni; e una chiarezza di struttura sempre più grande in tali aggregati. Ciò è a dire, à luogo subiettivamente un cambiamento " da una omogeneità indefinita, incoerente, ad una eterogeneità definita, coerente ", parallelo a quella ridistribuzione della materia e del moto, che costituisce l'Evoluzione in quanto si manifesta obiettivamente.

§ **76.** È d'uopo indicare brevemente la corrispondenza tra queste teorie della composizione mentale e le verità generali concernenti la struttura nervosa e le funzioni nervose, esposte nella parte precedente.

Generalmente parlando, gli stati psichici e i rapporti tra stati psichici corrispondono ai corpuscoli nervosi e alle fibre che connettono i corpuscoli nervosi, o piuttosto, ai cambiamenti molecolari di cui i corpuscoli nervosi sono la sede, e ai cambiamenti molecolari trasmessi attraverso le fibre. Il rapporto psichico tra due sensazioni corrisponde al rapporto fisico tra due porzioni eccitate della materia grigia, le quali sono poste in comunicazione diretta o indiretta in modo che qualche scarica à luogo tra esse.

Il fatto che, come elementi della coscienza, i rapporti tra le sensazioni sono molto brevi in confronto delle sensazioni ch'essi uniscono, à in questo modo il suo equivalente fisiologico nel fatto che la trasmissione di un'onda di cambiamento attraverso una fibra nervosa è molto rapida in confronto della trasformazione ch'essa suscita in un centro nervoso. Se consideriamo ciascuna di tali trasformazioni come se fosse fisicamente ciò che psichicamente consideriamo come una unità di sensazione, allora, ricordando la sua durata apprezzabile, noi possiamo comprendere come accade che quando le onde di cambiamento molecolare portate da una fibra nervosa centripeta eccedono una certa rapidità di ripetizione, la trasformazione suscitata da ciascuna dura fino a che comincia la successiva; e quindi le unità corrispondenti di sensazione si fondono in uno stato psichico continuo o sensazione.

Abbiamo visto che il predominio dell'elemento mentale di rela-

zione caratterizza gli stati di coscienza di origine periferica, che gli oggetti esterni producono. Tra questo fatto e i fatti della struttura nervosa vi à un accordo manifesto. Si prenda il caso dell'occhio. Siccome la retina è un'area formata di un immenso numero di elementi sensitivi, serrati gli uni a gli altri ma separati tra loro, e ciascuno à una fibra centripeta indipendente; ne risulta che i rapporti che si possono stabilire tra ciascuno e tutti gli altri sono straordinariamente numerosi, e che un enorme numero di relazioni si può stabilire tra i loro gruppi simultaneamente eccitati e altri gruppi simultaneamente eccitati. La determinatezza di reciproca limitazione tra le sensazioni e i gruppi di sensazioni, che sorgono qui, è altresì evidentemente dovuta a queste stesse particolarità di struttura, come anche le loro rigide coesioni ed estese integrazioni. Senza mentovare i casi intermedi, sarà sufficiente di passare all'altro estremo e osservare come, nel sistema nervoso viscerale, donde vengono sensazioni che sono così semplici, così indefinite e così sconnesse, mancano i meccanismi che assicurano gli eccitamenti indipendenti delle terminazioni nervose vicine.

Si può notare un'altra armonia dello stesso ordine. L'elemento mentale di relazione, quale si rivela nella reciproca limitazione, nella forza di coesione e nel grado di aggruppamento, è maggiore tra gli stati psichici dello stesso ordine che tra gli stati psichici di un ordine e quelli di un altro. Ciò risponde al fatto che i fasci di fibre nervose e i gruppi di vescicole nervose appartenenti a sensazioni di un dato ordine si combinano insieme in modo più diretto e più intimo che con le fibre e le vescicole appartenenti ad altri ordini di sensazioni. Similmente, vale tra sensazioni di ordini diversi il principio, che la tendenza ad entrare in rapporti è molto più grande tra quelle che sorgono ne gli organi di senso più elevati, i quali ànno centri nervosi strettamente connessi, che non sia tra esse e le sensazioni viscerali che sorgono in parti del sistema nervoso, le quali comunicano solo indirettamente con i centri più elevati. Anche un'anomalia appare in questo modo spiegabile. Certe sensazioni che mancano dell'elemento di relazione, come gli odori, ànno un potere eccezionale di richiamare i ricordi di scene trascorse; e ciò è probabilmente dovuto al fatto che i centri olfattorii sono escrescenze derivanti da gli emisferi cerebrali.

Abbiamo visto che lo sviluppo della Mente è in ultima analisi una crescente integrazione di stati psichici in fasi successivamente

più elevate, a cui si accompagna una crescente eterogeneità e determinatezza; e questi caratteri corrispondono ai caratteri prima considerati nella evoluzione del sistema nervoso. Infatti trovammo che mentre la struttura diventa sempre più distinta e multiforme, allo stesso tempo avviene una progressiva integrazione così della struttura come della massa (Vedi § 8).

Si può far notare un' altra corrispondenza importante — una corrispondenza che sostituisce una supposta discordanza. La parte più sviluppata e più notevole della Mente è quella che occupa principalmente l'attenzione de gli uomini; e quindi essi parlano della Mente e dell' Intelligenza come equivalenti. Come si è accennato nel § 7, anche i fisiologi, intendendo sfuggire ad ogni preconcetto, sono stati condotti in difficoltà d'interpretazione col partire inavvertentemente da questa credenza come loro postulato. Ma la Mente non è in tutto, o anche sopra tutto, Intelligenza. Noi abbiamo visto che essa consiste largamente, e in un certo senso interamente, di Sensazioni. Non solo le Sensazioni costituiscono le regioni inferiori della coscienza, ma esse sono in tutti i casi i materiali da i quali, nelle regioni superiori della coscienza, si svolge l'Intelletto per combinazione di struttura. Ovunque la Sensazione è la sostanza di cui l'Intelletto, quando è presente, costituisce la forma. E dove l' Intelletto non è presente, o ben poco presente, la Mente consiste di sensazioni prive di forma e soltanto poco formate. L'Intelletto comprende solo gli elementi di relazione della Mente; e omettere le Sensazioni vuol dire omettere i termini tra i quali le relazioni esistono. Il riconoscimento di questa verità ci salva dall'errore di cercare una corrispondenza regolare tra lo sviluppo del sistema nervoso e il grado d'Intelligenza. Come nel § 7 vedemmo che la grossezza del sistema nervoso varia in parte secondo la quantità del moto evoluto, e in parte secondo la complessità di quel moto; così qui vediamo che la grossezza del sistema nervoso varia in parte secondo la quantità del Sentire (che à un rapporto generale con la quantità del moto) e in parte secondo il grado dell' Intelletto (che à un rapporto generale con la complessità del moto). E così interpretando i fatti, le supposte anomalie scompajono.

CAPITOLO III.

La Relatività degli Stati Psichici.

§ 77. Siccome la Mente si compone di Stati Psichici e delle loro Relazioni, e l'attitudine degli Stati Psichici ad entrare in Relazioni varia secondo le loro specie, la Relatività degli Stati Psichici è una espressione applicabile, in un certo senso, ad alcuni dei fenomeni puramente subiettivi descritti nell'ultimo capitolo. Ma qui va intesa in un senso affatto diverso. Dopo aver considerato gli Stati Psichici nei loro rapporti reciproci come elementi della coscienza, noi dobbiamo ora considerarli nei loro rapporti con le cose al di là della coscienza, dalle quali essi sono prodotti.

Di più, le cose al di là della coscienza da considerarsi qui non sono gli eccitamenti nervosi, che rappresentano il lato fisico di ciò che noi chiamiamo Sensazioni dal lato psichico: già, nel capitolo sulla Esto-Fisiologia, sono stati descritti i rapporti tra le due faccie, subiettiva e obiettiva, dei cambiamenti nervosi. La nostra presente indagine si riferisce alla natura delle connessioni tra gli stati psichici e le forze esistenti al di fuori dell'organismo. È difficile trattare di queste connessioni senza ritornare affatto sul territorio già percorso; poichè essendo un'azione esterna in rapporto con uno stato psichico solo mediante un cambiamento nervoso intermedio, questo tramite non può esser lasciato fuori di vista. Per ciò si dovrà scusare qua e là qualche breve ripetizione.

È d'uopo inoltre premettere che qui noi abbiamo da fare sopra tutto con gli stati psichici di derivazione periferica, che ànno origini esterne; o piuttosto, con quelle forme primarie o vive di essi che noi diciamo reali, per contraddistinguerle dalle forme secondarie o deboli che diciamo ideali.

§ 78. La verità generale, ben nota a tutti gli studiosi di Psicologia, che questo capitolo à per oggetto di presentare sotto i suoi molti aspetti, è questa, che se bene la sensazione interna abitualmente dipenda da un agente esterno, pure non v'è alcuna somiglianza tra loro sia nel genere sia nel grado. La connessione tra causa obiettiva ed effetto subiettivo è condizionata in modi estremamente complessi e variabili — modi che noi procederemo a considerare per ordine.

Troveremo che ciascun sistema di condizioni modifica la connessione tra causa obiettiva ed effetto subiettivo, così da determinare il carattere qualitativo dell'effetto. In altre parole, lo stesso agente produce sensazioni di natura affatto diversa secondo le circostanze, nelle quali esso agisce.

Vedremo inoltre che, oltre a questa diversità qualitativa, v'è una diversità quantitativa. Tra la forza esterna e la sensazione interna ch'essa eccita, non vi è punto una correlazione simile a quella che il fisico chiama equivalenza — anzi, i due fatti nè pure mantengono una proporzione invariabile. Somme eguali della stessa forza suscitano somme differenti della stessa sensazione, se le circostanze differiscono. Solo quando tutte le condizioni rimangono costanti, v'è qualche cosa di simile ad un rapporto costante tra l'antecedente fisico e il conseguente psichico.

§ 79. Se io non fossi obbligato a enumerare tutti gli aspetti di questa relatività, sarebbe inutile dire che la connessione tra l'agente esterno e la interna sensazione generata da esso dipende dalla struttura della specie.

Evidentemente le forme di sensazione, che si possono risvegliare nella coscienza di un essere, sono anzi tutto determinate da gli organi periferici di cui è provvisto il tipo, al quale esso appartiene. Ciò è vero anche per la più generale delle sensazioni — quella di Tatto. Un Crostaceo, racchiuso da ogni parte in un solido scheletro esterno, non può avere sensazioni tattili simili a quelle

che sono possibili ad un animale con la pelle molle. Le impressioni ricevute dalle estremità de' suoi membri e delle sue branche, quando vengono a contatto con oggetti esterni, si possono confrontare a quelle che un uomo riceve tastando gli oggetti con la punta del suo bastone da passeggio. Ancor più manifestamente dipendono le sensazioni speciali per le loro qualità dalla presenza di organi di senso speciali. Si prendano le sensazioni uditive. Vari esseri acquatici, che non ànno organi sviluppati di Udito, ricevono non di meno una impressione da quelle vibrazioni che ad esseri meglio forniti si presentano come sonore. Quando si propagano tali vibrazioni attraverso il mezzo in cui vivono, essi si contraggono, o si ritirano nelle loro conchiglie se le possiedono. Noi possiamo ragionevolmente supporre che ciò ch'essi sentono è un urto rassomigliante in qualche modo all'urto che la mano riceve da uno strumento musicale in vibrazione. Ma in ogni caso, la qualità della sensazione eccitata in questi animali inferiori dalle onde sonore è interamente diversa dalla qualità della sensazione, che tali onde eccitano ne gli animali più elevati.

E una verità egualmente ben nota, che, essendo simili le qualità, le quantità delle sensazioni prodotte da dati agenti variano secondo le strutture specifiche. In un uccello o mammifero il quale possiede occhi che lo rendono adatto ad abitudini notturne, la sensazione risvegliata da una luce debole è molto più grande di quella risvegliata dalla stessa luce in un uccello o mammifero diurno; e la luce, che dà a un animale diurno una somma moderata di sensazione, è sufficiente ad abbagliare l'animale notturno col suo eccesso. Similmente dicasi delle sensazioni olfattorie. Un odore, che non à alcun effetto apprezzabile sulla coscienza di un uomo, à un effetto assai notevole sulla coscienza di un cane. Anche le varietà di cani, come il levriere e il bracco, ci offrono prove di differenze quantitative decise tra i cambiamenti mentali prodotti dallo stesso odore.

Questi pochi esempi ci dànno ragione di sospettare che non esistono due specie, nelle quali una data somma di un dato agente esterno ecciti esattamente la stessa specie e quantità di sensazione.

§ 80. Questa generalizzazione apparentemente affrettata si giustifica con un'altra, a cui veniamo in secondo luogo, cioè che entro la stessa specie il rapporto tra causa obiettiva ed effetto subiet-

tivo varia sia qualitativamente sia quantitativamente secondo la costituzione — varia cioè secondo la struttura individuale.

Quella particolarità della vista scoperta in sè stesso da Dalton, e che qualche volta prende da lui il nome, offre un esempio di differenza qualitativa. A quelli organizzati com'egli era, il mondo visibile non presenta tutte le sensazioni varie di colore, che esso offre all'umanità in generale. Sensazioni che ad altri sembrano mostrare un forte contrasto, come il rosso e il verde, sembrano ad essi le stesse. Donde noi dobbiamo concludere che certe ondulazioni eteree producono in tali persone sensazioni diverse da quelle ch'esse producono in altre persone. Da gli stati senzienti eccitati per via delle orecchie si può trarre un'altra illustrazione. Le pulsazioni aeree ricorrenti con la rapidità di sedici al secondo sono percepite da taluni come pulsazioni separate; ma altri le percepiscono come un tono molto basso. Similmente all'altro estremo. Le vibrazioni che eccedono il numero di trentamila al secondo non possono essere udite da certe orecchie; mentre altre orecchie, che sono, come è d'uopo supporre, di struttura alquanto diversa, riconoscono queste rapide vibrazioni come un suono eccessivamente acuto.

Ognuno osserva differenze quantitative di sensazione, che sono prodotte da differenze di organizzazione individuale. Tutti gli ordini di sensazioni ne danno esempi. Eccone dei casi presi da ciascun ordine. Le persone dalla pelle grossa sono insensibili alle impressioni tattili che le persone dalla pelle sottile sentono chiaramente; e ci sono persone dalle quali diversità piccolissime di superficie sono percipite in modo così distinto, che esse vengono impiegate per giudicare di certe merci, come la seta greggia, col maneggiarle. La tavola da pranzo ci ricorda costantemente come gradi di sapore affatto inapprezzabili per alcuni vengono facilmente apprezzati da altri. E il fatto che ci sono gustatori di professione mostra che la sensazione gustativa prodotta da una data quantità di sostanza saporita è, in organizzazioni eccezionali, molto più grande del solito. Lo stesso è da dirsi degli odori. Ci sono di quelli ai quali profumi affatto delicati sembrano avere una forza straordinaria. E ci sono di quelli ai quali odori, che per solito fanno provare un disgusto estremo, riescono appena percepibili. Le differenze costituzionali nell'acutezza dell'udito, qualche volta spiccate tra persone della stessa razza, sono più spiccate tra persone di razze diverse. Appoggiando l'orecchio al suolo il selvaggio ode suoni che non possono

essere uditi da un uomo incivilito. Lo stesso vale per la sensibilità visiva. Il Boschimane può essere impressionato da cambiamenti nel campo della vista, che non producono alcuna impressione nell'Europeo. E quelle prove che si ànno nella ricerca telescopica di piccolissime stelle mostrano che, nella medesima razza, la somma di luce, che eccita una sensazione distinta in una persona, non eccita alcuna sensazione in un'altra.

In questo modo rendiamo più vasta la conseguenza sorprendente stabilita nell'ultimo paragrafo. Oltre a concludere che non esistono due specie nelle quali gli effetti subiettivi prodotti da date azioni obiettive siano assolutamente eguali, qualitativamente e quantitativamente; noi possiamo concludere che non esistono due individui della stessa specie, in cui essi siano assolutamente eguali.

§ 81. Tutto ciò che può sembrare esservi di eccessivo in questa affermazione scomparirà quando ricordiamo che anche nello stesso individuo la quantità, se non la qualità, della sensazione eccitata da un agente esterno, costante nella specie e nel grado, varia secondo lo stato costituzionale.

Delle variazioni qualitative noi non abbiamo altro che prove vaghe e indirette. Tuttavia le esperienze de gl'infermi offrono ragione di sospettare ch'esse ànno luogo. Ci sono stati anormali del sistema nervoso, durante i quali sensazioni illusorie turbano il paziente. Si può citare come esempio la coscienza di un odore sgradevole, che è uno dei sintomi precursori di un accesso epilettico. E se sensazioni d'origine puramente subiettiva, così forti da essere scambiate per sensazioni d'origine obiettiva, possono sorgere da estremi disordini nervosi, si può ragionevolmente inferire che disordini nervosi più piccoli susciteranno spesso stati subiettivi vaghi, che possono mescolarsi con le sensazioni obiettivamente derivate e modificarle.

Le variazioni quantitative, che le variazioni di stato costituzionale cagionano tra le sensazioni prodotte da eguali agenti esterni, sono molto familiari. Come nel caso antecedente, alcune sono il risultato di disordini nella salute e altre del progredire de gli anni. In certe condizioni d'irritabilità nervosa, suoni di altezza ordinaria sembrano intollerabilmente forti; la luce del giorno diventa insopportabile per l'eccesso di sensazione visiva ch'essa produce; e anche la pelle diventa soverchiamente sensibile: c'è quella che

si chiama iperestesia. Al contrario, ci sono deviazioni dalla salute caratterizzate da una anestesia analoga a quella artificialmente prodotta — uno stato di relativa indifferenza a somme di stimoli esterni, che comunemente suscitano sensazioni vive. Ogni giorno abbiamo prove, le quali dimostrano come insieme col declinare del vigore nella vecchiaia ci sia una crescente anestesia di una o più specie. V'è oscurità nella vista; v'è durezza nell'udito; spesso il gusto si fa ottuso.

Così, oltre al fatto che l'effetto subiettivo prodotto da ciascuna causa obiettiva varia con la struttura della specie, e varia con la struttura dell'individuo della specie, vediamo che esso varia con lo stato costituzionale dell'individuo — spesso in un grado spiccato. È ben possibile che il rapporto non sia mai due volte lo stesso; ma sempre differisca in modo infinitesimale, se non apprezzabile.

§ 82. Il genere e il grado di effetto, che uno stimolo fisico esterno produce sullo stato psichico, dipende anche dalla parte dell'organismo che è ad esso soggetta. Quantità eguali della stessa forza eccitano sensazioni ampiamente diverse, qualitativamente e quantitativamente, secondo le strutture degli organi periferici, sui quali esse cadono.

Noi consideriamo le differenze qualitative come una cosa così naturale che dimentichiamo la loro importanza. Qui, tuttavia, esse non devono esser trascurate. Molte specie di materia le quali, quando sono applicate alla pelle in generale, cagionano solo sensazioni di tatto, producono, quando si applicano alla lingua, sensazioni di tatto e di gusto; o, se si tratta di specie di materia che ànno il gusto da noi detto pungente, esse suscitano sulla pelle sensazioni di caldo o di bruciore. Similmente dicasi delle sostanze volatili. Un soffio di ammoniaca che viene a contatto degli occhi produce un dolore acuto; entrando nelle narici, eccita quello stato di coscienza che noi designiamo come un odore intollerabilmente forte; condensandosi sulla lingua, genera un gusto acre; mentre l'ammoniaca applicata in soluzione a una parte tenera della pelle la fa bruciare, come diciamo. Si è già accennato che la sensazione causata dalle ondulazioni sonore è variabile secondo la struttura della specie, e qui dobbiamo ricordare ch'essa varia secondo la struttura della parte affetta. Un corista in vibrazione toccato con le dita dà ad esse un senso di tremolio; tenuto tra i denti, dà questo

senso stesso alle parti in cui essi sono inseriti, mentre comunicando attraverso le ossa del cranio, le sue vibrazioni influiscono sull'apparato uditivo in modo da risvegliare la coscienza di un suono — coscienza che risulta soltanto se il corista non tocca il corpo. Le diverse sensazioni eccitate dalle ondulazioni etèree sull'integumento non modificato e su quelle porzioni modificate di esso che costituiscono gli occhi (*Principii di Biologia*, § 295) offrono ulteriori illustrazioni. I raggi solari cadendo sulla mano cagionano una sensazione di calore, ma nessuna sensazione di luce; e cadendo sulla retina cagionano una sensazione di luce, ma nessuna sensazione di calore. Come il Professor Tyndall à provato facendo esperimento su sè stesso, la retina è insensibile ai raggi di calore di considerevole concentrazione.

Per dimostrare che il rapporto tra una forza esterna e la sensazione interna ch'essa suscita varia quantitativamente secondo la parte del corpo su cui si esercita l'azione, ci sono molte prove, di cui una o due saranno sufficienti. La superficie inferiore arcuata del piede risente una sensazione intensa di solletico da un lieve contatto, il quale genera altrove una sensazione assai più debole di questo genere. Al contrario, la grossa pelle del calcagno sopporta con relativamente poco dolore la pressione lungamente continuata di una prominenza dura, che sarebbe intollerabile al dorso della mano. Le sensazioni prodotte coll'esporre differenti parti della pelle allo stesso calore non sono nella maggior parte dei casi notevolmente diverse nel grado; ma c'è un caso in cui esse lo sono. Quando si beve un liquido, il calore del quale può essere benissimo sopportato da quella parte del labbro superiore che è per solito immersa, si può osservare che se il labbro si bagna accidentalmente di più, in modo da immergere un poco della pelle esterna, ne risulta una sensazione di scottatura.

Noi troviamo dunque che lo stesso agente esterno, agendo su organi periferici differenti, genera stati di coscienza, che in molti casi non ànno alcuna rassomiglianza di specie, e presentano in altri casi immense diversità di grado.

§ **83.** Lo stato della parte affetta, non meno che la sua struttura, à una parte nel determinare la relazione tra l'agente esterno e la sensazione interna. Già nel capitolo sulla Esto-Fisiologia è stato dimostrato che il rapporto del cambiamento suscitato in una

terminazione nervosa con la sensazione prodotta varia secondo le condizioni locali. Evidentemente ciò implica una variazione concomitante nel rapporto tra la somma di forza esterna che inizia il cambiamento nervoso, e la somma di sensazione che da ultimo ne risulta. Sarà sufficiente richiamare alla mente le diverse cause della variazione.

La temperatura della parte è una di queste cause. Tra lo stato d'insensibilità locale prodotto dal freddo eccessivo, e lo stato di sensibilità che accompagna il calore naturale, ci sono stati che mostrano tutte le gradazioni nella proporzione, in cui si trova la forza incidente rispetto alla sensazione suscitata.

L'anemia locale influisce su questa proporzione, diminuendo la quantità di sensazione che una data somma di azione esterna genera; e l'iperemia locale, accrescendola — spesso straordinariamente. L'iperemia, tuttavia, in certi casi (forse col porre un ostacolo tra l'agente esterno e i nervi da eccitare) rende minore la somma di sensazione generata; come accade nella perdita parziale o completa del gusto e dell'odorato prodotta da un forte raffreddore.

La condizione delle strutture relative, in quanto è modificata da un esercizio anteriore delle loro funzioni, è una ulteriore causa di variazione nel rapporto tra le azioni obiettive e gli effetti subiettivi ad esse dovuti. Gli organi sensorii consumati da forti eccitamenti recentemente subiti richiedono maggiori forze esterne per risvegliare le stesse somme di sensazioni interne. Ciò vale per le impressioni di tatto, per i sapori, per gli odori, non meno che per le impressioni visive e uditive.

È d'uopo aggiungere un'altra causa ancora di variazione, che si verifica in una classe speciale di casi. La sensazione, che segue al contatto di una materia più calda o più fredda del corpo, dipende meno dalla temperatura della materia che dal contrasto tra la temperatura di essa e quella del corpo. Entrando in un bagno caldo o in acqua fredda, il caldo o il freddo sembra più grande che non dopo un breve intervallo, durante il quale lo stato termale della pelle si è approssimato a quello dell'acqua. Più sorprendenti ancora sono le prove offerte da casi in cui la stessa acqua tiepida è sentita come calda o fredda secondo la temperatura della mano che vi s'immerge; in cui, anzi, essa appare allo stesso tempo calda e fredda alle due mani, se una è stata molto riscaldata e l'altra molto raffreddata.

§ 84. Rimane ancora un altro fatto generale. I movimenti relativi del soggetto e dell'oggetto modificano, sia qualitativamente sia quantitativamente, i rapporti tra le forze incidenti e le sensazioni suscitate.

Il caso di modificazione qualitativa, che più facilmente si osserva, è quello prodotto nell'altezza di un suono, secondo che il corpo sonoro si muove verso l'uditore o si allontana da esso. Se, mentre un treno diretto passa attraverso una stazione ferroviaria, accade che il fischio è in azione, il tono udito da ciascuna persona nella stazione cambia da uno più alto ad uno più basso nel momento in cui la macchina le passa vicino. Un cambiamento ancor più spiccato si può percepire se l'uditore, seduto in un treno che va in una direzione con una velocità considerevole, ode passar vicino una macchina che fischia, mentre va rapidamente nella direzione opposta. In tali circostanze io ò osservato, nel momento del passaggio, un abbassamento nell'altezza della nota, che ammonta a una terza maggiore o anche ad una quarta. Non occorre qui spiegare diffusamente come ciò sia dovuto ad una alterazione nel numero delle pulsazioni aeree, che raggiungono l'orecchio in un dato tempo. A noi interessa soltanto notare che la qualità della sensazione prodotta da un corpo risonante non è la stessa quando il corpo si avvicina o si allontana, come quando è stazionario; e che la qualità della sensazione muta con ogni cambiamento nella rapidità dell'avvicinamento o dell'allontanamento. Una illustrazione notevole di analoga natura è stata rivelata dalle indagini su la qualità delle luci irradiate da differenti stelle. Alcuni anni or sono si pensò che possibilmente i colori apparenti delle stelle sono determinati dai loro moti verso la terra o via da essa con velocità varie; e benchè si sia trovato che questa supposizione non è vera, pure si è scoperta una verità ad essa affine. Se bene all'occhio nudo, la qualità della luce emanante da ciascuna stella non è modificata in modo apprezzabile dalla velocità, con cui la stella si avvicina a noi o si allontana da noi; tuttavia la sua qualità, esaminata attraverso lo spettroscopio, si rivela soggetta a una modificazione così prodotta. Il Sig. Huggins à recentemente dimostrato che lo spettro di Sirio differisce dallo spettro che questa stella darebbe, se essa fosse stazionaria relativamente a noi; e differisce in modo tale da mostrare ch'essa va movendosi via da noi con una velocità di più di due milioni di miglia al giorno. Quindi, in un grado apprez-

zabile in certe condizioni, la natura della sensazione eccitata dalle ondulazioni luminose varia secondo il moto relativo dell'osservatore e del corpo che le emette.

Delle variazioni quantitative derivanti dal moto relativo, noi abbiamo un esempio familiare nelle differenti sensazioni di caldo o di freddo prodotte in noi da i mezzi circostanti, quando siamo in riposo e quando ci moviamo. In un bagno al di sopra di 100°, l'acqua sembra più calda ad un membro che si dimena, che ad uno che è stazionario; ed ogni bagnante sa quanto più fredda sembri l'acqua corrente di una data temperatura che l'acqua tranquilla della stessa temperatura — un contrasto che diventa assai grande allorchè si accresce molto la velocità dell'acqua, come in una doccia. Similmente accade con l'aria. Un maggior freddo è sentito da quelli che, invece di star fermi, sono esposti in una vettura al " vento della propria velocità ". Benchè la spiegazione di queste differenze consista in ciò, che il mezzo a contatto della pelle si cambia continuamente in un ordine di casi e non nell'altro, tuttavia riman vero che la sensazione varia in intensità col variare del moto relativo del mezzo circostante.

§ 85. Fin qui abbiamo limitato la nostra attenzione alle sensazioni eccitate dalle cose esterne, che agiscono sull'organismo. Tuttavia non dobbiamo trascurare le sensazioni che accompagnano le azioni dell'organismo sulle cose esterne. Benchè qui il rapporto tra cambiamenti subiettivi e obiettivi non varii in modo manifesto qualitativamente, esso varia molto quantitativamente.

Se, nell'azione muscolare, avesse luogo una trasformazione della sensazione di sforzo muscolare in un equivalente di effetto meccanico; allora una data somma di tale sensazione genererebbe sempre la stessa somma di tale effetto, qualunque fossero i muscoli attraverso i quali si esplica. Ma il fatto è del tutto diverso. L'esercizio consapevole di forza, richiesto quando si solleva un peso di quattordici libbre col dito mignolo, supera di gran lunga quello richiesto quando si afferra lo stesso peso nella mano e si solleva col braccio. O ancora, il giuoco ginnastico di sollevare il corpo su una scala con una mano dopo l'altra presuppone un grado molto più alto dello stato subiettivo da noi chiamato sforzo, che non sia presupposto dall'arrampicarsi su per la scala nel modo solito. Evidentemente dunque una data somma di sensazione dà origine ad

una somma di movimento di massa, che è grande o piccola secondo i muscoli usati. Questo rapporto dipende anche dall'età. Il senso di sforzo, che un bambino prova nel sollevare un peso, supera grandemente in intensità il senso di sforzo ch'esso proverà sollevando lo stesso peso con gli stessi muscoli venti anni dopo. Nell'età matura, una somma eguale di sensazione è il correlato di una somma maggiore di moto prodotto. Similmente, questo rapporto varia quantitativamente col variare dello stato costituzionale. Dopo una malattia che prostra, il senso di tensione che accompagna il sollevamento di un membro è così grande come quello che in buona salute accompagna un atto considerevole di forza.

§ 86. Se non fosse che si è già occupato tanto spazio quanto se ne poteva dare all'argomento, sarebbe bene qui illustrare i modi in cui tanto le sensazioni di origine periferica che sorgono ne gli organi interni, quanto gli stati psichici di origine centrale o emozioni, ànno altresì le loro varie forme di relatività. Ma deve bastare un semplice cenno di queste estensioni della verità generale sopra esposta.

Per gli scopi presenti possiamo opportunamente limitarci alla relatività di quelle sensazioni di origine periferica, che si possono direttamente riferire a gli agenti circostanti. Noi troviamo che le loro relatività sono di molteplici specie. La qualità e la quantità della sensazione prodotta da una data somma di una data forza esterna variano non solo con la struttura dell'organismo, proprio della specie e dell'individuo, non meno che con la struttura della parte affetta, ma anche con l'età, con lo stato costituzionale, con la condizione della parte in quanto è modificata dalla temperatura, dalla circolazione e dall'uso precedente, e anche col moto relativo del soggetto e dell'oggetto. Così noi possiamo contare nove cause differenti, che influiscono qualitativamente o quantitativamente o in ambedue i modi sul rapporto tra l'agente fisico eccitante e la modificazione psichica prodotta. Queste differenti cause cooperano in proporzioni sempre mutevoli. E quando ricordiamo che un cambiamento qualunque in una qualunque di esse à per risultato qualche alterazione nel genere o nel grado della sensazione risvegliata, il nostro pensiero è fortemente colpito dalla verità che la coscienza subiettiva, determinata com'è interamente

dalla natura, dallo stato e dalle circostanze subiettive, non costituisce alcuna misura dell'esistenza obiettiva.

In vero in questo modo diventa così difficile per lo psicologo ammettere la credenza primitiva che il rosso esiste come tale fuori dalla mente, e che il suono possiede indipendentemente da noi quella qualità ch'esso presenta alla nostra percezione, com'è difficile per l'incolto ammettere l'opposto di tale credenza. Dopo avere imparato che quando si batte un bicchiere, il colpo produce in esso un cambiamento di forma, seguito istantaneamente da un cambiamento opposto di forma, dopo il quale ricorre la prima forma, e così via — dopo aver compreso che ciascuno di questi cambiamenti ritmici di forma dà un urto alle sostanze che sono a contatto col bicchiere, generando onde visibili sulla superficie del liquido in esso contenuto, e onde che ànno periodi simili nell'aria circostante — quando si è provato a noi che la sensazione di tono risulta solo quando tali oscillazioni meccaniche della materia adiacente ricorrono con una certa velocità, e ch'essa varia nella qualità secondo la velocità — quando inoltre troviamo che queste oscillazioni meccaniche producono questa sensazione solo quando esse cadono sopra una struttura particolare, e che, quando cadono su altre strutture, esse producono sensazioni di genere totalmente diverso; noi diventiamo pienamente convinti che la forma di azione obiettiva, che diciamo suono, non à la minima affinità di natura con la sensazione di suono ch'essa risveglia in noi. Similmente dicasi delle ondulazioni del mezzo etereo. Ora che sappiamo essere il calore e la luce forme strettamente affini di moto insensibile, che possono sorgere per trasformazione di moto sensibile e possono novamente trasformarsi in esso, noi siamo convinti che fra le azioni esterne che risvegliano in noi le sensazioni di luce, di calore e di moto sensibile, non ci possono essere tali differenze intrinseche come tra le sensazioni che conosciamo con questi nomi; e che quindi queste sensazioni non possono essere simili ad esse. Ne segue irresistibilmente la conclusione che lo stesso vale per i sapori e gli odori — che un sapore amaro non presuppone nella sostanza che lo produce nulla di ciò che diciamo amarezza, e che non v'è alcuna dolcezza intrinseca nella materia esalata che distinguiamo come un odore dolce; ma che, in questi casi come ne gli altri, l'azione obiettiva che suscita lo stato subiettivo non rassomiglia ad esso più di quello che la pressione

che muove il grilletto di un fucile rassomiglia all' esplosione che segue.

In fine, l'induzione si estende alle sensazioni di tensione e di pressione, che noi attribuiamo alla forza meccanica, ordinariamente così detta. Lo stesso peso produce una specie di sensazione quando esso riposa sopra una porzione passiva del corpo, e un'altra specie di sensazione quando è sostenuto alla estremità del braccio disteso. O, per prendere un caso migliore — se, tenendo aperta una mano sulla tavola, si spinge giù con qualche forza sul dorso di essa il nodo di un dito dell'altra mano, ne risulta una sensazione di dolore nel dorso della mano, una sensazione di pressione nel nodo del dito, e un senso di tensione muscolare nel braccio attivo. A quale di queste sensazioni, qualitativamente o quantitativamente, rassomiglia la forza meccanica in azione? Evidentemente, essa non può assimilarsi ad una più che ad un'altra di esse; e quindi deve essere in se stessa qualche cosa di estraneo a qualunque sensazione, o tale che non può rappresentarsi mediante una qualsiasi sensazione.

Così siamo condotti alla conclusione che ciò di cui noi siamo consapevoli come di proprietà della materia, fino anche il suo peso e la sua resistenza, non sono altro che affezioni subiettive prodotte da agenti obiettivi che sono sconosciuti e inconoscibili. Tutte le sensazioni prodotte in noi dalle cose circostanti non sono altro che simboli di azioni a noi esterne, la natura delle quali non possiamo nè pur concepire.

§ 87. Questa conclusione armonizza pienamente con quelle verità che la Fisiologia fornisce come dati alla Psicologia, ed è anzi un manifesto corollario di esse. Notiamo brevemente come i fatti di struttura e di funzione esposti nella parte precedente offrono deduttivamente le conseguenze sopra raggiunte induttivamente.

Un nervo è un filamento di sostanza azotata instabile che va dalla periferia al centro o dal centro alla periferia, lungo il quale, allorchè una delle sue estremità viene eccitata, corre un'onda di cambiamento molecolare all'altra estremità. L'onda di cambiamento suscitata da un eccitamento periferico non è simile all'azione che la produce; e le onde di cambiamento, suscitate in nervi differenti da differenti eccitamenti periferici, non presentano punto diversità simili

a quelle che ci sono tra gli eccitamenti stessi. Quindi essendo costretti a concludere che la specie di sensazione dipende o dal carattere del centro nervoso o dal modo in cui l'eccitamento molecolare è portato a questo centro, o da ambedue questi fatti, diventa inconcepibile che una rassomiglianza qualunque esista tra l'effetto subiettivo e quella causa obiettiva che lo suscita attraverso cambiamenti intermedi, che non rassomigliano nè all'uno nè all'altra.

Similmente dicasi delle variazioni quantitative. Siccome abbiamo visto che ogni eccitamento nervoso propagato dalla periferia al centro va soggetto ad una moltiplicazione, il grado della quale dipende in primo luogo dalle particolari strutture moltiplicanti che esso attraversa, e in secondo luogo dalle mutevoli condizioni fisiologiche che favoriscono od ostacolano la moltiplicazione; è chiaro che, se ciò che dal lato fisico è un eccitamento nervoso centrale costituisce dal suo lato psichico una sensazione, non ci possono essere proporzioni costanti tra le sensazioni e gli stimoli circostanti, ai quali esse corrispondono. Quantitativamente non meno che qualitativamente, la sensazione dev'essere relativa alla natura e allo stato del soggetto.

§ 88. Ma ora noi non dobbiamo trascurare una conseguenza di suprema importanza che molto generalmente si trascura, e trascurando la quale si giunge a sistemi elaborati di conclusioni erronee di genere assai notevole, per non dire stupefacente.

Tutti gli argomenti che precedono, e tutti gli argomenti di natura analoga, cominciano coll'ammettere l'esistenza obiettiva. Non si può muovere un passo verso la verità che i nostri stati di coscienza sono le sole cose che noi conosciamo, senza tacitamente o apertamente postulare qualche cosa di sconosciuto al di là della coscienza. Non si può provare, anzi non si può nè pure esprimere in modo intelligibile la proposizione che tutto ciò che noi sentiamo à un'esistenza relativa a noi soltanto, senza affermare, direttamente o implicitamente, una esistenza esterna che non è relativa a noi. Quando si argomenta che ciò di cui noi siamo consapevoli come suono non à alcuna realtà obiettiva come tale, poichè il suo antecedente è altresì l'antecedente di ciò di cui siamo consapevoli come una discordanza, e che i due conseguenti, essendo diversi l'uno da l'altro, non possono essere rispettivamente simili

al loro antecedente comune; la validità dell'argomento dipende interamente dall'esistenza dell'antecedente comune come qualche cosa che è rimasto immutato, mentre la coscienza è andata mutando. Se, dopo aver trovato che la stessa acqua tiepida può apparire calda ad una mano e fredda all'altra, s'inferisce che il caldo è relativo alla nostra propria natura e al nostro proprio stato; la conseguenza è valida solo supponendo che l'attività, a cui si riferiscono queste differenti sensazioni, sia un'attività fuori di noi, la quale non è stata modificata dalle nostre proprie attività.

È necessario affermare una delle due cose: — O gli antecedenti di ciascuna sensazione, o stato di coscienza, esistono solo come sensazioni o stati di coscienza anteriori; o pure essi, o alcuni di essi, esistono al di fuori, cioè indipendentemente dalla coscienza. Se si afferma la prima cosa, allora la prova che tutto ciò che noi sentiamo esiste relativamente a noi soltanto, diventa doppiamente priva di significato. Dire che una sensazione di suono e una sensazione di discordanza non possono essere rispettivamente simili al loro antecedente comune poichè esse non sono simili l'una all'altra, è una proposizione vuota di senso; in quanto che le due sensazioni di suono e di discordanza non ànno mai un antecedente comune nella coscienza. La combinazione di sensazioni, che è seguita dalla sensazione di discordanza, non è mai la stessa come la combinazione di sensazioni che è seguita dalla sensazione di suono; e quindi, non avendo un antecedente comune, non si può argomentare ch'esse siano diverse da esso. Inoltre, se per antecedente s'intende un antecedente costante o uniforme (e qualunque altro significato si distrugge da sè), allora la proposizione che l'antecedente del suono esiste solo nella coscienza, è assolutamente inconciliabile col fatto che la sensazione di suono spesso interrompe improvvisamente la serie di sensazioni altrimenti determinate, dove nessun antecedente del genere specificato à avuto luogo. L'altra alternativa, adunque, che l'antecedente attivo di ciascuna sensazione primaria esiste indipendentemente dalla coscienza, è l'unica pensabile. È quella implicitamente affermata nella proposizione stessa, che le sensazioni sono relativa alla nostra propria natura; ed essa è presupposta in ogni passo di ogni argomento, col quale si prova questa proposizione.

Così noi veniamo ancora una volta per un'altra via alla conclusione già due volte raggiunta. Nella prima parte dei *Primi Prin-*

cipii, trattando della relatività del sapere, fu dimostrato che l'esistenza di un non-relativo è inevitabilmente affermata in ogni processo di ragionamento, con cui si prova la relatività. Nella seconda parte dei *Primi Principii*, quando si trattava dei Dati della Filosofia, fu dimostrato che la coesistenza del soggetto e dell'oggetto è un portato della coscienza, il quale, anteriore ad ogni esame analitico, ma successivamente verificato dall' esame analitico, rappresenta una verità che sorpassa tutte le altre in certezza. E qui di nuovo troviamo che la validità della conclusione, che qualunque cosa noi sentiamo esiste come la sentiamo solo in noi stessi, dipende interamente dal postulato che le sensazioni ànno antecedenti al di fuori di noi.

CAPITOLO IV.

La Relatività delle Relazioni tra gli Stati Psichici.

§ 89. La critica più mite intorno a questo titolo dirà probabilmente ch'esso rappresenta una goffa combinazione di parole; ed è molto probabile che un critico sincero lo condannerà o come spropositato o come privo di senso. Non di meno esso à un significato definito, che non si può propriamente esprimere con alcun altro titolo.

Trovammo che la Mente si compone di stati psichici e delle relazioni tra questi stati. Nell'ultimo capitolo si dimostrò che le specie e le somme de gli stati psichici sono determinate dalla natura del soggetto — esistono, come le conosciamo, solo nella coscienza, e non ànno alcuna rassomiglianza con gli agenti al di là della coscienza, che le producono. Ed è lo scopo di questo capitolo di mostrare che in simil modo le forme e i gradi delle relazioni tra gli stati psichici sono determinati dalla natura del soggetto — esistono, come noi li conosciamo, solo nella coscienza, e non rassomigliano alle connessioni tra gli agenti esterni più che gli stati psichici ch'esse uniscono rassomigliano a questi agenti esterni.

Le relazioni più altamente composte tra le sensazioni sono quelle in cui esse sono presenti alla coscienza non semplicemente come coesistenti, ma come coesistenti in certe posizioni relative — coesistenti, cioè, insieme con molte di quelle posizioni intermedie e circostanti che sono le unità del nostro concetto di Spazio. Anzi tutto si deve trattare della relatività di queste relazioni composte

di Coesistenza, come noi le possiamo chiamare. Dopo di esse passeremo alle relazioni composte di Sequenza, o quelle in cui le sensazioni sono conosciute non semplicemente in quanto sono avvenute in successione, ma in quanto occupano certe posizioni nella serie de gli stati di coscienza, tra le quali ci sono posizioni intermedie occupate da altri stati — relazioni di Sequenza cioè, di cui il Tempo, considerato come avente una quantità assegnabile, è un elemento. Quindi considereremo le relazioni composte di Differenza, o quelle in cui oltre alla mera coscienza di una Differenza, c'è una coscienza del grado di Differenza — relazioni di Differenza cioè, in cui le sensazioni in rapporto tra loro sono concepite in quanto differiscono nella intensità secondo quantità assegnabili. Potranno poi occupare la nostra attenzione le relazioni di Coesistenza, di Sequenza e di Differenza, considerate sotto i loro aspetti più semplici indipendentemente da presupposti quantitativi.

§ **90.** Non si richiede alcun grande sforzo d'immaginazione per vedere che la coscienza dello spazio di tre dimensioni, costituita di relazioni triplicatamente composte di Coesistenza, è una coscienza la quale varia qualitativamente secondo la struttura della specie. Occorre soltanto richiamare alla mente quanto si modifichi il nostro concetto dello spazio allorchè ci troviamo in un luogo oscuro di cui non conosciamo i limiti, per comprendere che quegli esseri inferiori, che non ànno occhi e non possono, come facciamo noi nell'oscurità, completare le esperienze tattili presenti mediante le esperienze visive ricordate, devono avere dello spazio concetti affatto diversi nella qualità da i nostri, i quali risultano in così alto grado per astrazione dalle esperienze visive. Non solo la coscienza delle relazioni tre volte composte di Coesistenza dev'essere qualitativamente differente in tali esseri inferiori, ma anche quella delle relazioni di Coesistenza doppiamente composte e singolarmente composte. Un essere fornito di occhi è capace di avere impresse sulla coscienza con apparente simultaneità tutte le posizioni relative che costituiscono un'area; ma un essere senza occhi può diventare consapevole di queste molteplici posizioni relative solo per via di esplorazioni tattili continuate, le quali le presentano per la maggior parte in una successione distinta. E mentre, per un animale che vede, lo spazio di una dimensione è conoscibile come una coscienza apparentemente istantanea delle posizioni re-

lative di due cose che fanno impressione su di esso, la coscienza di queste posizioni relative in un essere senza occhi (a meno che le cose non siano così vicine da venire toccate nel medesimo istante da due parti del corpo dell'animale) non può apparire istantanea, ma deve persistere durante il periodo apprezzabile richiesto perchè abbia luogo il movimento muscolare di un membro o del corpo da una cosa all'altra. Naturalmente tali differenze qualitative tra le relazioni composte di Coesistenza come sono presenti alla coscienza, devono avere innumerevoli gradazioni, determinate dalla perfezione e dall'estensione della vista. Si può aggiungere che v'è anche una specie di variazione qualitativa, la quale à luogo nello stesso essere che adopera gli stessi sensi. Si prendano due oggetti sufficientemente lontani tra loro da lasciare tra essi uno spazio per starvi in piedi. Dopo aver fissato il loro rapporto di posizione da una certa distanza, lo si fissi di nuovo dopo aver collocato il corpo in modo che uno de gli oggetti sia di fronte e l'altro di dietro. Si troverà che ciò che si concepisce come un singolo rapporto nel primo caso, non può essere così concepito nel secondo. Mentre si sta tra i due oggetti, è possibile pensare alle loro posizioni relative solo pensando successivamente ai loro due rapporti di posizione rispetto a sè. Sembra, per dire il meno, molto probabile che le relazioni composte di Coesistenza, come sono concepite da specie differenti, variano quantitativamente secondo la struttura delle specie. Non è verosimile che gli animali aventi grandi poteri di locomozione possiedano gli stessi concetti di spazi determinati come gli animali le cui facoltà locomotrici sono assai piccole. A un essere così costruito che le sue esperienze de gli spazi più vasti all'intorno furono acquistate mediante lunghi e rapidi salti, le distanze possono difficilmente presentare gli aspetti ch'esse presentano a un essere che le attraversa a passi lenti e numerosi.

Le dimensioni del nostro corpo e gli spazi, attraverso i quali si muovono i nostri membri, ci servono come misure di confronto con le dimensioni circostanti; e i concetti di piccolezza o grandezza risultano secondo che queste dimensioni circostanti sono molto minori o molto maggiori delle dimensioni organiche. Quindi, la coscienza di un dato rapporto tra due posizioni nello spazio deve variare quantitativamente con la variazione della grossezza del corpo. Evidentemente un topo, che deve correre per un tratto corrispondente a molte volte la sua propria lunghezza onde attraversare

lo spazio che un uomo attraversa con un passo, non può avere di questo spazio lo stesso concetto come un uomo. Ogni persona può trovare nella sua storia mentale, dalla fanciullezza all'età matura, cambiamenti quantitativi in queste relazioni composte di Coesistenza. Distanze che sembrano grandi al ragazzo sembrano mediocri all'uomo; e fabbricati, che una volta si reputavano imponenti per l'altezza e la massa, impiccoliscono fino a diventare insignificanti.

Lo stato fisiologico dell'organismo modifica altresì quantitativamente questa forma di coscienza in una misura considerevole. De Quincey, descrivendo alcuni de' suoi sogni prodotti dall'oppio, dice che " edifici e paesaggi si presentavano in proporzioni così vaste come l'occhio del corpo non è atto a ricevere. *Lo spazio si gonfiava*, e s'ingrandiva fino ad una estensione d'inesprimibile infinità ". Non è una cosa rara per soggetti nervosi avere percezioni illusorie, in cui il corpo sembra enormemente esteso: anche fino a coprire un acre di terreno.

Una modificazione più speciale dello stato del corpo influisce altresì su questo concetto. La recettività delle strutture nervose impiegate nell'apprensione dello spazio viene, al pari di quella di tutte le altre strutture nervose, temporaneamente diminuita con l'azione. Come l'apprezzamento di un sapore delicato è impedito quando il palato è stato proprio allora eccitato da un sapore molto forte; così una dimensione piccola o mediocre è stimata meno del vero quando una grande dimensione à un momento prima occupato l'attenzione. Un edificio, che appariva vasto quando stava in mezzo a edifici più piccoli, perde molto della sua apparente vastità se s'inalza vicino ad esso un edificio assai più vasto. O, per prendere un caso migliore — quando si vede il sole in mezzo al Cielo, in modo che tra esso e l'orizzonte non ci sono altro che grandi spazi angolari, esso sembra molto minore che non appaja quando è vicino all'orizzonte, dove lo spazio angolare ch'esso sottende si può confrontare con piccoli spazi angolari adiacenti.

In fine, le relazioni composte di Coesistenza variano con la posizione dell'osservatore, non solo quantitativamente, ma, in un certo senso, qualitativamente; poichè così soltanto possiamo esprimere il fatto che la grossezza apparente dipende dalla distanza dall'occhio, e il fatto che la forma apparente cambia con ogni cambiamento nel punto di vista. Le impressioni prodotte su di noi da due oggetti, ad ambedue i quali noi siamo vicini, sono considerevolmente

lontane l'una da l'altra nella coscienza. Ma a misura che ci allontaniamo da questi due oggetti, quella relazione composta di Coesistenza, che forma il nostro concetto delle loro posizioni relative, diminuisce quantitativamente, e da ultimo scompare addirittura: le due impressioni ch'essi ci dànno si confondono in una sola. Il fatto che le posizioni coesistenti che formano un circolo diventano alla percezione una ellisse quando si guardano obliquamente, e una linea retta quando si guardano di profilo, dimostra che le relazioni composte di coesistenza vanno soggette a una specie di variazione qualitativa col variare del luogo del percepiente. Questa specie di variazione è senza dubbio dovuta a differenze tra i gradi di variazione quantitativa delle molte relazioni componenti; ma deve non di meno esser considerata come una variazione qualitativa, poichè le differenze di qualità in generale si possono risolvere in differenze nei rapporti dei fattori cooperanti.

Noi siamo così spinti a concludere che quelle che noi concepiamo come relazioni spaziali non possono essere, sia nella loro natura sia nel loro grado, simili a quelle connessioni tra le cose esterne, alle quali esse sono dovute. Esse cambiano sia qualitativamente sia quantitativamente secondo la struttura, la grossezza, lo stato e la posizione del percepiente. E quando noi vediamo che quella che, obiettivamente considerata, è la medesima connessione tra le cose, può, come una relazione di spazio nella coscienza, essere singola o doppia — quando ricordiamo che, secondo che noi siamo vicini o lontani, essa può essere troppo grande per venire simultaneamente percepita o troppo piccola per venire percepita in qualche modo; diventa impossibile supporre una qualsiasi identità tra questa connessione obiettiva e qualcuna delle molteplici relazioni subiettive ad essa corrispondenti.

§ **91**. Le relazioni composte di Sequenza, o quelle in cui noi concepiamo i fenomeni non solo in quanto ànno avuto luogo semplicemente l'un dopo l'altro, ma in quanto occupano certi punti nella coscienza tra i quali ci sono intervalli misurati da punti intermedi, e da i quali, per astrazione, noi deriviamo il nostro concetto del Tempo, non sembra a prima vista che variino qualitativamente. Si possono, tuttavia, addurre ragioni per sospettare che in esse avvengano variazioni qualitative.

Quelle variazioni qualitative che probabilmente ànno luogo sono

determinate da differenze di struttura specifica. Un animale stazionario senza occhi, il quale riceve sensazioni distinte da gli oggetti esterni solo per contatti che accadono a intervalli lunghi e irregolari, non può avere nella sua coscienza relazioni composte di sequenza, all'infuori di quelle che sorgono dal lento ritmo delle sue funzioni. Anche in noi gl'intervalli respiratorii, uniti qualche volta con gl'intervalli tra le pulsazioni del cuore, forniscono parte dei materiali da cui è derivata la nostra coscienza del durare; e se non avessimo percezioni continue dei cambiamenti esterni, e per conseguenza nessuna idea di essi, queste azioni organiche ritmiche offrirebbero manifestamente dati importanti per la nostra coscienza del tempo: anzi, in mancanza dei ritmi di locomozione, i nostri soli dati. Ricordando ciò, e ricordando che le sequenze di cui noi ci occupiamo principalmente, e da cui principalmente si astrae il nostro concetto del tempo, non sono queste sequenze derivate dalle azioni interne, ma le sequenze nelle nostre impressioni delle azioni esterne, sarà evidente che v'è assai probabilmente una spiccata differenza qualitativa tra quel senso non sviluppato della durata che deriva solamente dalle esperienze dei cambiamenti interni, e quel concetto sviluppato del tempo che deriva sopratutto da i cambiamenti esterni, ma si concepisce come una forma dei cambiamenti tanto esterni quanto interni. Le variazioni quantitative nelle relazioni composte di Sequenza, quali esistono nella coscienza, sono manifestamente prodotte dalle differenze di struttura che costituiscono le differenze di specie. I ritmi subiettivi, sia delle funzioni vitali sia delle funzioni locomotrici, distinguono la coscienza in intervalli abbastanza regolari, offrendo così misure tra gli stati di coscienza in altro modo prodotti — criteri di durata. Quindi un animale piccolo, in cui questi ritmi sono molto rapidi, deve avere di un dato intervallo obiettivo una coscienza ampiamente diversa dalla coscienza che di esso possiede un grosso animale, i cui ritmi sono relativamente assai lenti. Le ali di una zanzara compiono dieci o quindicimila colpi al secondo. Ogni colpo implica un'azione nervosa separata. Ciascuna di queste azioni nervose, o cambiamento in un centro nervoso, è probabilmente così apprezzabile da parte della zanzara com'è probabilmente un rapido movimento del proprio braccio da parte di un uomo. E se tale, o qualche cosa di simile, è il fatto, allora il tempo occupato da un dato cambiamento esterno, misurato da molti movimenti nel primo caso, deve sembrare molto

più lungo ch'esso non sembri nell'altro caso, quando è misurato da un movimento unico.

È una cosa che comunemente si osserva, come l'età determina variazioni quantitative nelle relazioni composte di Sequenza. Probabilmente queste variazioni sono in parte dovute a differenze di grossezza, e a differenze concomitanti nei ritmi delle funzioni, vitali e locomotrici: per misurare un giorno si richiede un maggior numero di movimenti in un bambino che in un uomo. Ma il cambiamento nel calcolare gl'intervalli non deriva interamente da questa causa, e lo prova il fatto, che dopo che si è raggiunta l'età matura, questi intervalli, o ad ogni modo i più lunghi, continuano a subire un'apparente abbreviazione. I mesi ad un vecchio sembrano non più lunghi che le settimane ad un giovane.

Una ulteriore variazione quantitativa, essenzialmente simile per la origine a quella che à luogo col progredire de gli anni, accompagna la variazione nelle circostanze esterne, quando questa accresce o diminuisce il numero delle esperienze vive entro un dato intervallo. Se, dopo una vita monotona, un viaggio di piacere viene a procurarci in una settimana molte novità interessanti, si osserva abitualmente, che sembra di aver abbandonato il focolare domestico da molto più che una settimana. Anche uno stato di coscienza relativamente monotono appare lungo, se esso è intenso: come attesta il tempo durante il quale si soffre un fiero dolore, o un intervallo d'impaziente attesa, la cui apparente lunghezza è espressa popolarmente nel proverbio — " La pentola guardata non bolle mai ".

La valutazione del tempo varia anche con lo stato costituzionale. Tutto ciò che esalta le attività vitali, e così rende più forti le impressioni mentali, esagera le nostre idee sui periodi trascorsi. Questo caso è notevole nelle persone che sono sotto l'influenza dell'oppio. Descrivendo minutamente le sue esperienze di questa influenza, De Quincey dice che qualche volta gli sembrava " di aver vissuto per 70 o 100 anni in una sola notte "; anzi, di aver avuto " sensazioni che rappresentavano un millennio passato in quel tempo, o in ogni modo una durata assai superiore ai limiti di qualsiasi esperienza umana ".

Un'altra causa ancora di variazione quantitativa nella coscienza di un rapporto composto di Sequenza è il cambiamento di posizione tra le nostre esperienze. Gl'intervalli di Tempo, come gl'in-

tervalli di Spazio, diventano apparentemente piccoli in proporzione della loro lontananza. Una serata trascorsa in casa di un amico sembra di considerevole lunghezza quando la si considera al momento della partenza. Quando si richiama alla mente una settimana dopo, essa non sottende certo un angolo così grande nella coscienza; e l'angolo, ch'essa sottende nella coscienza quando ce ne ricordiamo un anno dopo, è molto piccolo. Si è persuasi che quella serata durasse parecchie ore; ma quando la si considera nel pensiero, essa non sembra avere la stessa lunghezza come le diverse ore proprio allora trascorse, allo stesso modo che la distanza apparentemente piccola tra due oggetti sull'orizzonte non si può rendere nella percezione attuale simile al grande intervallo, che tra essi appariva quando li vedemmo da vicino. In altre parole, à luogo un impiccolimento di projezione della quantità protensiva, analogo all'impiccolimento di projezione della quantità estensiva; donde risulta che gl'intervalli tra le esperienze che passano cominciano a sembrar minori non appena sono passati, e si attenuano continuamente a misura che ci allontaniamo da essi, finchè da ultimo la loro lunghezza diventa inapprezzabile. A questa legge di prospettiva mentale è dovuto il fatto che, guardando indietro, a quarant'anni la vita non sembra più lunga di quel che sembrasse a venti.

Quindi, riguardo alle relazioni composte di Sequenza, come riguardo alle relazioni composte di Coesistenza, dobbiamo dire che probabilmente esse non sono qualitativamente simili alle connessioni alle quali corrispondono, e che certamente non rassomigliano loro quantitativamente. Per sospettare che la origine obiettiva (qualunque essa sia) del nostro concetto subiettivo del Tempo non è identica nella natura ad esso, abbiamo questa ragione, che il Tempo, considerato come un astratto delle relazioni di Sequenza, deve presentare un aspetto differente secondo il grado della sua dissociazione da sequenze particolari. A un essere con facoltà inferiori, consapevole solo dei cambiamenti di origine interna, esso non può apparire ciò che appare a un essere principalmente occupato con cambiamenti che derivano dall'esterno; poichè, nel secondo, esso è in parte dissociato da ambedue questi ordini di cambiamenti. Donde sembra potersi inferire che, essendo solo in parte dissociato, il tempo non può avere nella coscienza quel carattere qualitativo che una dissociazione assoluta gli darebbe, e che noi dobbiamo supporre esso abbia obiettivamente. E il fatto che le relazioni composte di

Sequenza, come noi le concepiamo, non possono essere quantitativamente simili alle connessioni al di là della coscienza, alle quali esse si riferiscono, è provato da ciò, che esse variano nella loro apparente lunghezza secondo la struttura dell'organismo, secondo la sua grossezza, secondo la sua età, secondo il suo stato costituzionale, secondo il numero e la vivacità delle impressioni ch'esso riceve, e secondo le loro posizioni relative nella coscienza. Evidentemente, siccome nessuna di queste lunghezze diversamente calcolate può essere ritenuta come valida piuttosto che le altre, diventa impossibile supporre una eguaglianza tra un intervallo di tempo quale si presenta alla coscienza, e una connessione qualunque di cose da esso simboleggiata.

§ 92. Più profonda delle relazioni composte di Coesistenza e di Sequenza, è la relazione composta di Differenza; poichè, oltre ad essere inclusa ne i confronti di spazi e di tempi, questa è inclusa ne i confronti delle Forze manifestate nello Spazio e nel Tempo. Noi possiamo opportunamente limitarci a illustrazioni prese da quest'ultima classe di casi.

Come nel concetto di due cose coesistenti, separate da una distanza assegnabile, entra la coscienza di molte o poche posizioni coesistenti tra esse; e come nel concetto di due cambiamenti, separati da un intervallo assegnabile di tempo, entra la coscienza di molte o poche posizioni successive intermedie; così nel concetto di due forze che ànno una ineguaglianza assegnabile, entra la coscienza di molti o pochi gradi di differenza; e la somma concepita di differenza è determinata dal numero di questi gradi. Ciò che noi abbiamo qui da osservare è che i nostri concetti così costituiti delle somme di differenza ànno relatività analoghe a quelle che esistono nei nostri concetti delle somme di spazi e delle somme di tempi.

Noi non abbiamo alcuna prova distinta per dimostrare che la relazione composta di Differenza varia qualitativamente secondo la struttura della specie. Ma siccome una relazione composta di Differenza deve concepirsi in termini d'impressioni che differiscono; e siccome il concetto di Differenza non può essere dissociato dall'ordine d'impressioni in cui esso si presenta, se di questi ordini non ve n'è che uno; si può inferire che, a misura che le impressioni diventano più molteplici nelle loro specie, il concetto di Dif-

ferenza diventa più indipendente dalle differenze particolari, e che per ciò ne gli esseri più elevati esso non è qualitativamente lo stesso come ne gli esseri inferiori.

Il fatto che variazioni quantitative nel concetto accompagnano le diversità specifiche di struttura, diventa manifesto quando si ricorda che una differenza nelle forze dà o non dà origine a una differenza nelle sensazioni, secondo che l'organizzazione è o non è altamente recettiva. Forze incidenti, che sembrano simili a un essere con facoltà inferiori, sembrano notevolmente diverse a un essere provvisto de gli organi di senso richiesti per apprezzarle. Dove gli occhi sono così poco sviluppati che gli oggetti che si avvicinano sono riconosciuti soltanto in quanto intercettano la luce del sole, è evidente che i contrasti di luce e d'ombra, che sembrano spiccati ad animali con occhi sviluppati, sono affatto impercettibili. Similmente accade tra gli animali di diverse specie, che ànno facoltà superiori. Tra due odori, ambedue i quali non producono in un uomo una impressione qualsiasi, un cane percepisce differenze di forza, probabilmente di molti gradi. Anche le diversità di struttura de gl'individui portano con sè tali risultati. Un buon orecchio scopre diverse gradazioni tra toni che ad un orecchio cattivo sembrano simili.

La grossezza dell'organismo è altresì un fattore nel modificare quantitativamente la relazione di Differenza. Le manifestazioni di forza, tra le quali un essere può percepire delle diversità, sono limitate ad un estremo dalla sua attitudine a sopportarle e all'altro estremo dalla sua capacità di essere modificato in modo sensibile da esse; e le sue dimensioni in parte determinano questi limiti. Un grano e un mezzo grano sono difficilmente distinguibili per effetto della loro pressione sul dito; ma se venissero successivamente sostenuti da un animale che non pesa più di un grano, questo animale potrebbe senza dubbio percepire tra essi una differenza divisibile in molti gradi. Al contrario, un uomo non può percepire il contrasto nel peso tra una tonnellata e una mezza tonnellata, poichè non riesce a estrinsecare una forza sufficiente per sollevare nè l'una massa nè l'altra; ma si può appena porre in dubbio che nella coscienza di un elefante, caricato prima con un peso e poi con l'altro, le sensazioni prodotte avrebbero una diversità che si potrebbe graduare. Certe differenze obiettive, tutte eguali di grado, possono dunque manifestamente essere apprezzate da un animale

qualunque soltanto entro limiti che in realtà sono molto ristretti. Inoltre, è dimostrabile che verso l'una o l'altra estremità di questi limiti, i concetti di Differenza diventano quantitativamente sempre più vaghi; e in nessun punto entro questi limiti si può mantenere un parallelismo fra i contrasti delle sensazioni interne e i contrasti delle forze esterne, a cui quelli si riferiscono. Infatti quando si pesa nella mano una massa, certi muscoli compiono lo sforzo che è richiesto per sostenere la massa più il braccio. Se il peso della massa è piccolo, il peso del braccio diventa la parte più grande della forza che si deve contrabbilanciare; mentre se la massa è grande, il peso del braccio diventa la parte più piccola. Evidentemente, dunque, lo sforzo compiuto per sostenere il braccio, essendo un elemento costante ne gli stati di coscienza confrontati, deve modificare la differenza apparente tra i pesi in una misura diversa, secondo che le quantità assolute dei pesi sono accresciute o diminuite.

Non occorre dimostrare in particolare come le variazioni dello stato costituzionale, determinate o da malattia o dall'età, producano altresì variazioni quantitative nei rapporti di Differenza quali noi li concepiamo. È ovvio da ciò che si è detto, che tutte le esaltazioni e le depressioni di energia e di sensibilità devono alterare i limiti entro i quali sono apprezzabili le differenze, e devono modificare l'apprezzamento di esse: più specialmente verso ciascuna estremità dei limiti.

Concludiamo dunque che la relazione composta di Differenza, come noi la conosciamo, dipende dalla struttura, dalla grossezza, e dallo stato costituzionale. Alla stessa differenza obiettiva può non corrispondere una differenza subiettiva, perchè le forze tra le quali essa esiste sono o in eccesso o in difetto. Entro i limiti di apprezzamento, la stessa differenza obiettiva può sembrare grande o piccola secondo la natura e la condizione temporanea del percepiente. E siccome noi non possiamo considerare una qualunque di queste relazioni nella coscienza, piuttosto che un'altra, come simile alla realtà che è al di là della coscienza, dobbiamo inferire che non v'è alcuna rassomiglianza tra una qualunque di esse e la realtà al di là della coscienza.

§ **93.** Ma ora che cosa dobbiamo noi dire intorno alle relazioni pure di Coesistenza, di Sequenza e di Differenza, considerate indipendentemente dalle somme di Spazio, di Tempo e di Contrasto?

Possiamo noi dire che al di là della coscienza vi sia qualche cosa corrispondente alla relazione di Coesistenza, concepita semplicemente in quanto implica due termini che esistono nello stesso tempo, ma non sono specificati nelle loro posizioni relative? Possiamo noi dire che fuori di noi ci sia ciò che si chiama Successione, corrispondente al concetto che abbiamo di una cosa che viene dopo un'altra, senza riferimento al tempo che intercede tra esse? E possiamo noi dire che ciò che conosciamo come Differenza, indipendentemente da un grado particolare qualunque di essa, abbia come sua causa una diversità obiettiva?

A tali questioni si risponde che noi non possiamo costruire idee di Coesistenza, di Sequenza e di Differenza, senza che in esse entrino idee di quantità. Benchè abbiamo esaminato da parte le relazioni composte di questi ordini, in cui entra esplicitamente la coscienza di quantità; e benchè, nel definire qui sopra le relazioni semplici di questi ordini, si sia esclusa la considerazione esplicita della quantità; tuttavia, guardando da vicino la questione, troviamo che un tacito riconoscimento della quantità è sempre presente. La Coesistenza non può essere pensata senza qualche somma di spazio. La Sequenza non può essere pensata senza qualche intervallo di tempo. La Differenza non può essere pensata senza qualche grado di contrasto. Quindi ciò che è stato detto più sopra rispetto a queste relazioni nelle loro forme definitamente composte, si applica ad esse sotto quelle forme che, per una finzione, noi consideriamo come semplici. Tutte le prove della relatività, che valevano dove le quantità concepite erano vaste, valgono per quanto piccole diventino queste quantità. E siccome le quantità concepite non possono scomparire dalla coscienza senza che scompajano le relazioni stesse, ne segue inevitabilmente che la relatività vale per le relazioni stesse nei loro elementi ultimi. Così noi siamo costretti a concludere che le relazioni di Coesistenza, di Sequenza e di Differenza, come noi le conosciamo, non ànno valore al di là della coscienza.

Semplifichiamo la questione riducendo le relazioni derivate alla relazione fondamentale; e allora vedremo più chiaramente la verità di questa proposizione apparentemente incredibile.

Ogni relazione particolare di Coesistenza implica una cognizione di qualche differenza nelle posizioni delle cose coesistenti, che si risolve, da ultimo, in differenze di posizione relativa rispetto a sè

stessi. E le differenze di posizione relativa possono esser conosciute soltanto per via di differenze tra gli stati di coscienza, che accompagnano lo scoprimento delle posizioni. Ma mentre le posizioni nello Spazio, insieme con gli oggetti coesistenti che le occupano, sono conosciute per via dei rapporti di Differenza tra le sensazioni che accompagnano lo scoprimento di esse; esse sono conosciute, rispetto al loro ordine di presentazione, per via dei rapporti di Somiglianza. La relazione di Coesistenza, che è quella con la quale sono costruiti tutti i concetti di Spazio, è una relazione in cui nè l'un termine nè l'altro è primo o ultimo: i termini presentano eguaglianza nel loro ordine — nessuna differenza nel loro ordine.

I fenomeni che avvengono in successione, al pari di quelli che avvengono simultaneamente, sono conosciuti in quanto occupano posizioni differenti nella coscienza. Gl'intervalli tra essi si distinguono in virtù di differenze nelle sensazioni che sorgono nel passaggio de gl'intervalli; e dove gl'intervalli sono eguali, essi sono così classificati per la mancanza di tali differenze. Ma mentre le relazioni tra i fenomeni nel tempo sono conosciute come tali o tali mediante i concetti di Differenza e di Non-differenza ottenuti confrontandole, esse sono conosciute come simili in ciò, che i loro termini sono ineguali nell' ordine di presentazione — differiscono nel loro ordine.

Così tutte le relazioni di Spazio e le relazioni di Tempo — tutte le relazioni di Coesistenza e di Sequenza, sono conosciute mediante relazioni di Differenza e Non-differenza. Sequenza vuol dire Differenza di ordine; Coesistenza vuol dire Non-differenza di ordine. Quindi abbiamo in fine da trattare delle relazioni di Differenza e Non-differenza. E siccome la nostra intera coscienza è costruita con sensazioni che presentano queste relazioni, tanto in sè stesse quanto nelle sensazioni secondarie che costituiscono la coscienza del loro ordine; tutta la questione della relatività delle relazioni tra gli stati psichici è riducibile alla questione della relatività della relazione di Differenza. Questa è facilmente dimostrabile.

I soli elementi, e gli elementi indissolubili, della relazione sono questi: — Una sensazione di qualche specie; una sensazione che viene dopo di essa, la quale, essendo distinguibile come un' altra sensazione, si rivela come non omogenea con la prima; una sensazione di scossa, più o meno decisa, che accompagna il passaggio.

Questa scossa, che sorge dalla differenza delle due sensazioni, diventa la misura di quella differenza — costituisce col suo verificarsi la coscienza di un rapporto di differenza, e col suo grado la coscienza della somma di differenza. Cioè, la relazione di Differenza, come si presenta nella coscienza, non è altro che un cambiamento nella coscienza. Come dunque può essa rassomigliare, o essere in qualche modo affine alla sorgente da cui deriva al di là della coscienza? Ecco due colori che noi diciamo diversi. In quanto esistono obiettivamente, i due colori sono affatto indipendenti — tra essi non v'è nulla corrispondente al cambiamento che risulta in noi dal contemplare prima l'uno e poi l'altro. Fuori dalla nostra coscienza essi non sono collegati come le due sensazioni, che essi producono in noi. Il loro rapporto come noi lo pensiamo, non essendo altro che un cambiamento del nostro stato, non può assolutamente esser parallelo a qualche cosa tra essi, quando sono ambedue rimasti immutati.

§ 94. È opportuno far notare che tutte queste conclusioni, fino all'ultima, sono in armonia con quelle che si possono direttamente dedurre dai dati forniti dalla Fisiologia alla Psicologia.

Siccome ciascuna sensazione è il fatto concomitante di qualche cambiamento molecolare in una porzione di materia nervosa vescicolare; e siccome ciascuna relazione è il fatto concomitante di qualche onda di trasformazione molecolare, propagata lungo una o più fibre nervose da una porzione di materia nervosa vescicolare ad un'altra; ne risulta, in primo luogo, che le varie relazioni come noi le conosciamo si compongono di elementi essenzialmente simili, e ne risulta, in secondo luogo, che non essendo intrinsecamente diverse nella loro natura ultima, esse non possono rassomigliare a connessioni obiettive, la cui diversità è intrinseca.

In vero, occorre soltanto pensare per un istante al cervello come una sede di scariche nervose, intermedie tra le azioni nel mondo esterno e le azioni nel mondo del pensiero, per essere colpiti dall'assurdità di supporre che le connessioni tra le azioni esterne, dopo essere state trasferite per il tramite di scariche nervose, possano riapparire nel mondo del pensiero sotto la forma ch'esse avevano originariamente.

§ 95. Ma qui non dobbiamo omettere di riconoscere la ipotesi accolta dal principio alla fine, e inevitabile in ogni ragionamento fatto per provare la relatività delle relazioni, che al di là della coscienza esistono condizioni di manifestazione obiettiva, le quali sono simboleggiate dalle relazioni come noi le concepiamo.

La proposizione stessa che ciò che noi conosciamo come un rapporto è qualitativamente e quantitativamente determinato dalla nostra propria natura, e non rassomiglia ad alcun ordine o nesso al di là della coscienza, implica che al di là della coscienza qualche ordine o nesso esiste; ed ogni passo in ogni argomento, mediante il quale si stabilisce questa proposizione, presuppone distintamente quest' ordine o nesso, e non può essere fatto sotto nessun' altra condizione. Inoltre l'argomento ammette, ed è costretto ad ammettere, differenze fondamentali di ordine obiettivo, che sono simboleggiate da differenze fondamentali di ordine subiettivo.

Infatti dire che ciò che noi conosciamo come un rapporto tra posizioni nello Spazio non può esser simile ad alcun nesso obiettivo, poichè questo rapporto di posizioni com' è concepito da noi varia indefinitamente, equivale a dire che esiste un nesso obiettivo che non à variato. Si trova che due giudizi della coscienza rispetto a una data grandezza sono diversi in condizioni diverse di percezione; donde s'inferisce che nè l'uno nè l'altro di essi è simile a quella grandezza. Ma l'illazione non à senso, se per tale grandezza s' intende qualche cosa nella coscienza, invece di qualche cosa al di là della coscienza. Come si è prima dimostrato nel caso delle sensazioni, così si potrebbe dimostrare qui nel caso dei rapporti tra le sensazioni, il ragionamento adoperato diventa tanto falso nelle sue premesse quanto inintelligibile nella conclusione. Naturalmente, cambiando i termini, lo stesso vale per i periodi di Tempo. Ogni argomento, il quale prova che i nostri concetti di Tempo sono relativi, cade in pezzi respingendo la supposizione che esiste qualche forma delle Cose, da cui il Tempo, come forma del Pensiero, è derivato.

Il presupposto di una sorgente obiettiva, da cui deriva il rapporto subiettivo di Differenza, è implicitamente contenuto nei due ultimi presupposti. Se, come si è più sopra dimostrato, tutte le cognizioni speciali di spazi e di tempi implicano cognizioni di differenze; e se, come anche si è dimostrato più sopra, lo Spazio in generale, che è risolubile in rapporti di Coesistenza, e il Tempo

in generale, che è risolubile in rapporti di Sequenza, si possono separare l'uno da l'altro in quanto sono rispettivamente costituiti, il secondo da una differenza di ordine, e il primo da una non-differenza di ordine; è chiaro che il postulare l'esistenza di origini obiettive di queste forme subiettive equivale implicitamente a postulare una origine obiettiva della Differenza. E questo postulato di una origine obiettiva della Differenza, egualmente contenuto in tutti gli argomenti che provano la relatività del concetto di Differenza, à per sua garanzia ultima la garanzia più profonda che si possa addurre — la Persistenza della Forza. Benchè il rapporto di Differenza, costituito, come abbiamo visto, da un cambiamento nella coscienza, non possa identificarsi con alcuna cosa al di là della coscienza; tuttavia bisogna inevitabilmente concludere che v'è qualche cosa al di là della coscienza, a cui esso è dovuto; poichè pensare in diverso modo è come pensare a un cambiamento che à luogo senza un antecedente.

Più certa dunque che la Relatività delle Relazioni come noi le concepiamo, è la esistenza di Forme Non-relative, alle quali esse si riferiscono; poichè la prova di quella relatività implica la perpetua presupposizione di queste forme. V'è qualche ordine ontologico donde sorge l'ordine fenomenico che noi conosciamo come Spazio; v'è qualche ordine ontologico donde sorge l' ordine fenomenico che noi conosciamo come Tempo; e v'è qualche nesso ontologico donde sorge il rapporto fenomenico che noi conosciamo come Differenza.

CAPITOLO V.

La Riproducibilità degli Stati Psichici.

§ 96. Come fu fatto notare nel secondo capitolo di questa parte, gli Stati Psichici sono suscettibili di una doppia classificazione. In base alla struttura essi sono divisibili in quelli di origine centrale e quelli di origine periferica; i quali ultimi si possono novamente dividere in quelli che ànno origine perifericamente per effetto di azioni esterne, e quelli che ànno origine perifericamente per effetto di azioni interne. E in base alla funzione essi possono essere divisi da una linea che attraversa queste categorie trasversalmente, in quegli stati psichici primari o vivi che sono prodotti da eccitamenti diretti, e quegli stati secondari o deboli che sono prodotti da eccitamenti indiretti. Quelli della prima classe, conosciuti come sensazioni, si chiamano qualche volta stati presentativi di coscienza; e quelli dell'altra classe, conosciuti come idee (benchè questa parola si applichi più comunemente a gruppi di essi), si chiamano qualche volta stati di coscienza rappresentativi.

Fin qui si è avuto poco riguardo a questo aggruppamento degli stati psichici, che à di mira non la differenza di genere ma la differenza di grado. Benchè ad ogni punto de gli ultimi due capitoli, noi abbiamo tacitamente riconosciuto la distinzione — benchè, nel trattare della relatività degli stati psichici e delle relazioni, noi siamo stati costretti ad accettare come dimostrata una connessione stabile tra gli stati psichici vivi o sensazioni direttamente presen-

tate, e gli stati deboli o idee in cui le sensazioni sono rappresentate; tuttavia non si è espresso alcun principio definito rispetto alla dipendenza della seconda classe dalla prima. Qui dobbiamo investigare come, quando sono state sperimentate le forme vive de gli stati psichici, accade che in seguito sorgono forme deboli di stati psichici simili ad esse. Noi abbiamo da indagare ciò che determina questa riproducibilità — quali sono le condizioni che rendono le riproduzioni più o meno distinte (1).

Siccome gli stati psichici si riproducono raramente o anzi non si riproducono mai da soli — siccome le cose che noi ricordiamo risultano, come la parola implica, da l'unione di stati psichici che stanno in certi rapporti; ne consegue che negli esempi da darsi avremo da trattare più di gruppi di stati psichici riprodotti che di stati psichici riprodotti singoli. Ma ciò che si afferma dei primi vale anche per i secondi.

§ 97. Generalmente parlando, gli stati psichici sono tanto più riproducibili quanto più essi contengono l'elemento di relazione. Gli stati psichici perifericamente derivati di origine esterna sono più rappresentabili di quelle di origine interna; e tanto gli uni quanto gli altri si possono rappresentare con maggiore facilità che gli stati psichici che sorgono centralmente.

Le sensazioni che in più alto grado contengono l'elemento di relazione sono le visive; e queste sono di tutte le sensazioni le più facilmente riprodotte nel pensiero. Il rosso della giubba di un soldato, il turchino del cielo, la bianchezza del suolo coperto di

---

(1) In questo punto, dove io traduco con riproducibilità l'intraducibile parola inglese *revivability* (letteralmente *capacità di rivivere, risuscitabilità*), lo Spencer pone questa nota, che io riporto, potendosi in parte applicare anche al vocabolo italiano da me scelto:

" Io qui adopero la parola *revivability* piuttosto che la parola *recoverability* (ricuperabilità), perchè i suoi significati sono meno esposti a obiezioni. Ricuperare qualche cosa implica un atto volontario; e chiamare una cosa ricuperabile equivale a dire che essa è qualche cosa da potersi riottenere mediante un atto volontario. Ma una gran parte delle nostre sensazioni ideali sorgono senza volontà, e spesso malgrado la volontà. La parola *risuscitabile* si applica egualmente bene alle sensazioni ideali che sono volontarie e a quelle che sono involontarie ". Lo stesso dicasi della parola " riproducibile ", potendosi un'idea riprodurre da sè o per un atto di volontà.

neve, si possono far rivivere nella coscienza in qualunque momento quasi senza uno sforzo e con una chiarezza relativamente grande. Lo splendore di una lampada elettrica può essere così vivamente concepito da produrre qualche cosa di simile a un senso di abbagliamento. Le sensazioni ideali di suono sorgono davanti alla mente con una facilità e una forza quasi altrettanto grandi. Un colpo di cannone, il suono di una tromba, un gemito, o un sibilo, si possono immaginare istantaneamente e in modo molto distinto. Le sensazioni di tatto e di pressione, se anche sono meno rappresentabili, si possono rappresentare facilmente e con considerevole chiarezza. La struttura morbida e dura, levigata e ruvida, di superficie differenti ànno forme ideali abbastanza distinte, che riappariscono con facilità. Le sensazioni di origine esterna che ànno in minor grado l'elemento di relazione — quelle del gusto e dell'odorato — non sono nè così facilmente nè così fortemente riprodotte. Un colore o un suono si può ricordare in un istante; ma un sapore o un odore speciale non si richiama così presto alla mente, e la sensazione ideale non si avvicina tanto per la vivacità alla sensazione reale.

Noi passiamo alle sensazioni perifericamente derivate di origine interna. Uno sforzo muscolare particolare non si può rappresentare così presto o così chiaramente come un suono o colore particolare; e benchè un dolore intenso sofferto in un membro si possa richiamare alla mente in modo abbastanza distinto, si può osservare che il dolore ideale non si avvicina punto al dolore reale così come il ricordo di un grido acuto si avvicina alla coscienza di un grido acuto attuale, o come il pensiero di un baleno si avvicna alla percezione di un baleno. Quando veniamo a quelle sensazioni di derivazione periferica a cui dà origine lo stato ordinario dei visceri, troviamo che il grado di riproducibilità è molto piccolo. È difficile richiamare nella coscienza la sensazione della fame. Pensare alle circostanze nelle quali la fame si verifica, è facile; ma dopo un buon pasto è pressochè impossibile rappresentarsi un qualche grado di quell'intenso desiderio di cibo, che esisteva prima del pasto. Similmente dicasi della sete.

De gli stati psichici di origine centrale, o emozioni, lo stesso è vero in un senso limitato. Come si è prima fatto notare, non v'è tra le emozioni attuali e ideali la stessa divisione precisa come tra gli stati psichici attuali e ideali di altre specie. Le emozioni

sono eccitate, non da gli agenti fisici stessi, ma da certe relazioni complesse tra essi. Quindi, solo mediante rappresentazioni di tali relazioni complesse si risvegliano le emozioni ideali. Risvegliate così, tuttavia, esse possono elevarsi a qualunque grado di vivacità, finchè diventano emozioni attuali. Ma il fatto che noi abbiamo qui da notare in quanto si conforma al principio enunciato, è che una emozione non può ad un tratto essere risvegliata nello stesso modo in cui può risvegliarsi una sensazione di luce o di suono. È impossibile portare istantaneamente nella coscienza la passione dell'ira, o quella della gioia, in una forma quanto si voglia debole. La rappresentazione dell'una o dell'altra si può conseguire solo immaginando e soffermandosi su talune circostanze, che si ritengono atte a produrla; e per questo ci vuole un tempo apprezzabile.

§ 98. La riproducibilità de gli stati psichici passati varia in ragione inversa della vivacità de gli stati presenti. Questo antagonismo vale fino a un certo grado tra gli stati psichici passati e presenti in generale; ma vale in un grado molto più grande tra gli stati passati e presenti dello stesso ordine.

Si consideri prima l'antagonismo generale. Ognuno sa che quando un suono tremendo o uno spettacolo straordinario assorbe l'attenzione, è pressochè impossibile pensare a qualsiasi altra cosa — pressochè impossibile fermarsi su idee di nessun interesse. Anzi, la coscienza diventa qualche volta così interamente soggetta al predominio delle impressioni presenti da cacciar fuori le nostre idee abituali: producendo quella che noi diciamo distrazione di mente. Esempi di carattere meno estremo sono forniti dalle interruzioni che risultano nelle correnti del pensiero volontario per effetto di dolori violenti o di forti rumori. E il fatto che l'escludere gli stati primari di coscienza facilita il riprodursi degli stati secondari, è altresì presupposto dall'abitudine comune di chiudere gli occhi quando si cerca d'immaginare qualche cosa molto chiaramente.

Gli antagonismi più speciali sono di considerevole interesse. Vedemmo in un capitolo precedente che gli stati psichici primari di qualsiasi ordine, mentre ànno molto potere di escludere dalla coscienza gli stati primari dello stesso ordine, ànno un minor potere di escludere dalla coscienza gli stati primari di altri ordini. Qui abbiamo da notare, ciò che può riguardarsi come un corollario, che gli stati psichici primari di un ordine qualunque costituiscono

un maggiore ostacolo agli stati secondari di quell'ordine che non agli stati secondari di altri ordini. Impressioni visive assai distinte offrono una resistenza appena apprezzabile alla immaginazione di suoni — quelli per esempio che formano una melodia. Il risorgere nel pensiero di una persona riconosciuta jeri è ben poco impedito dai sapori delle cose che stiamo mangiando. Nè le sensazioni ricevute da gli oggetti tenuti nelle mani ci impediscono molto di pensare alle cose che abbiamo visto o ascoltato o gustato o odorato. Ma i suoni che stiamo udendo tendono molto decisamente a tener fuori dalla coscienza altri suoni, a cui noi desideriamo pensare. Le sensazioni visive si oppongono in modo considerevole alle idee visive. E ci sono antagonismi ancor più manifesti tra gli stati psichici primari e gli stati secondari di ordini inferiori.

I gradi differenti di questi antagonismi meritano in vero di esser notati; poichè essi si prestano ad essere generalizzati, e non sono senza importanza. La legge sembra esser questa, che tra gli stati psichici in cui è massimo l'elemento di relazione, gli stati primari di qualunque ordine resistono a quelli secondari dello stesso ordine nel minimo grado, e che la resistenza diventa più decisa a misura che discendiamo verso gli stati psichici in cui l'elemento di relazione si fa sempre più piccolo. Cominciando con le sensazioni in cui questo elemento è massimo, si può osservare che solo mediante una sensazione visiva molto intensa vengono interamente escluse le idee di altre sensazioni visive. Così è impossibile mentre si sta fissando il Sole pensare al verde; ma è benissimo possibile, o anche facile, mentre si sta guardando una superficie di color rosso, pensare a una macchia di verde che copre parte della sua area; e noi possiamo, in modo considerevolmente distinto, immaginare i gruppi di colori che formano il ricordo di un oggetto qualunque, mentre la retina sta ricevendo i gruppi di colori offerti da oggetti presenti affatto diversi da esso. Lo stesso si può dire delle impressioni uditive. Forti suoni c'impediscono di portare nella coscienza le idee di altri suoni; ma per far ciò essi devono essere estremamente forti. E quando si ascolta un'orchestra, si troverà che mentre, durante i passaggi *forte*, è difficile immaginare qualche altra combinazione musicale diversa da quella che si sta udendo, ciò è relativamente facile durante i passaggi *piano*. Press'a poco lo stesso vale per le sensazioni di tatto. Le sensazioni offerte da un oggetto tenuto leggermente non c'impediscono di ricordare le sensazioni

offerte da altri oggetti affatto diversi; ed è necessario afferrare un oggetto presente con molta forza, cosicchè le sensazioni di tatto, o piuttosto di pressione, vadano a confinare con quelle di dolore, prima che le sensazioni tattili ricordate siano del tutto espulse. Quando veniamo alle sensazioni relativamente prive dell'elemento di relazione, come sono le gustative e le olfattorie, troviamo che questo antagonismo è ben più spiccato. Mentre si assaggia qualche cosa di decisamente amaro, non si può pensare al dolce: anzi, sapori d'intensità anche moderata c'impediscono quasi d'immaginare altri gusti. E questo antagonismo raggiunge il suo grado estremo tra le sensazioni viscerali, dove in vero sembra ch'esso sia assoluto.

§ 99. A parità di condizioni, la riproducibilità di uno stato psichico varia con la sua forza; e a parità di condizioni, la sua riproducibilità varia secondo il numero di volte ch'esso si è ripetuto nell'esperienza. Il carattere volgare di queste verità non ci deve impedire di notarle qui brevemente.

Lo splendore di un maestoso tramonto può continuare a risorgere nella mente molto tempo dopo che si sono dimenticate scene debolmente colorate della stessa data. Il suono di una tromba si può immaginare più rapidamente e più chiaramente di quello di un bassone. È più facile ricordare il gusto di qualche cosa che è intensamente acre o dolce o amara, che il gusto di qualche cosa che è quasi insipida. E un dolore molto fiero lascia nella memoria una traccia la quale dura molto tempo dopo che sono scomparse le tracce lasciate da lievi sofferenze e disturbi.

Confrontando le nostre esperienze domestiche con esperienze meno comuni, vediamo come la ripetizione di sensazioni anche deboli le rende molto riproducibili. Il colore della carta in una stanza frequentata, per quanto sia poco appariscente, si può richiamare nel pensiero in modo assai distinto. Al tono di una voce che si ode ogni giorno, si può pensare molto più facilmente ed esattamente che al tono di una voce, non più spiccata nel carattere, che è stata udita solo una o due volte.

Ma le altre condizioni, che noi abbiamo supposto eguali, per solito non sono eguali. Oltre allo stato psicologico che, come abbiamo visto, influisce sulla riproducibilità, v'è lo stato fisiologico, che influisce altresì su di essa in vari modi. Questi ora noi dobbiamo considerare.

§ 100. Il grado di riproducibilità di uno stato psichico dipende in parte dalla misura in cui il centro nervoso relativo fu capace di subire molto cambiamento molecolare, e di svolgere una grande somma della sensazione concomitante, quando ricevette l'eccitamento originario. Parecchi fattori cooperano a determinare la capacità del centro nervoso. Uno di essi è uno stato completo di rinnovamento. Un altro è una circolazione attiva. Un terzo è un sangue ricco dei materiali richiesti tanto per la disintegrazione quanto per la integrazione. Le parti rispettive di questi fattori non si possono determinare, poichè tutti e tre variano per solito insieme. Ma la influenza di due, al meno, si può abbastanza chiaramente riconoscere.

Quando l'attenzione è stata lungamente occupata da un ordine qualunque d'impressioni — quando cioè i centri nervosi relativi sono stati consumati da un'azione persistente, le impressioni ricevute non si possono richiamare alla mente in modo così chiaro come quelle ricevute quando questi centri nervosi erano intatti. Escludendo i casi in cui si è prodotto un eccitamento anormale della circolazione locale (casi da trattarsi sotto il capo successivo), è un fatto familiare che dopo avere speso molte ore nell'ascoltare musica, o nel guardare quadri, le sensazioni aggregate, uditive o visive, o non sono riproducibili affatto, o sono meno distintamente riproducibili di quelle che si presentano prima nel concerto o nella galleria di quadri. Se prendiamo periodi più lunghi di attività continua, benchè siano interrotti da brevi periodi di riposo, incontriamo un fatto analogo. L'esperienza di ogni viaggiatore ne fornisce un esempio. Egli può richiamare alla mente in modo più chiaro i primi grandiosi paesaggi di montagna da lui visti, che non altri paesaggi egualmente grandiosi da lui visti dopo essere stato tra i monti per un mese.

Si possono addurre vari esempi del fatto che gli stati psichici, eccitati quando la circolazione generale è molto vigorosa, sono più riproducibili del solito. Le prove sono fornite da gli esaltamenti tanto temporanei quanto permanenti della circolazione. Le impressioni di cose triviali, in cui non si prendeva alcun interesse particolare, spesso sopravvivono nella memoria quando vanno scomparendo le impressioni di cose molto più importanti o imponenti; e, considerando le circostanze, si troverà di frequente che tali impressioni furono ricevute quando le energie erano alte — quando l'esercizio

o il piacere o l'uno e l'altro avevano grandemente elevato l'attività del cuore. È un fatto notato da gli scrittori di romanzi come un carattere della natura umana, che nei momenti in cui una forte emozione à eccitato la circolazione in un grado eccezionale, i gruppi di sensazioni offerte da gli oggetti circostanti sono riproducibili con grande chiarezza, spesso durante tutta la vita. Come con queste più rapide variazioni dell'attività vascolare, così accade con le variazioni più lente. La recettività delle impressioni è alta durante quei periodi della vita in cui il sangue è sospinto in correnti piene e veloci. Gli stati psichici, periferici o centrali, sperimentati nella gioventù, si ricordano lungamente; e finchè continua il vigore della virilità, le sensazioni e le emozioni lasciano tracce durevoli.

Altrettanto o più evidente è la verità reciproca, che la riproducibilità de gli stati psichici eccitati durante uno stato di debolezza è relativamente piccola. Ciò mostrano gli effetti della circolazione depressa, derivante sia da infermità sia da vecchiaia. L'abbassamento nell'attività del cuore, che accompagna una grande prostrazione nervosa, à per uno de' suoi effetti una spiccata diminuzione di recettività. Le cose viste e dette e udite si dimenticano molto presto — spesso in pochi giorni. Anche l'abbassamento di attività vitale, che noi conosciamo come una grande fatica, è caratterizzato da una minore attitudine a ritenere le impressioni. Quando passiamo a quell'indebolimento della circolazione, che accompagna il declinar della vita, incontriamo prove abbondanti. A misura che il vigore gradatamente diminuisce, sopraggiunge un decadimento sempre più grande della memoria. Le esperienze di un mese prima, o della settimana precedente, o di jeri, non si possono riprodurre; e ne gli stadi finali del decadimento si trova che le cose guardate e i suoni uditi soltanto pochi minuti prima, non ànno lasciato traccia alcuna.

V'è ragione di credere che, indipendentemente dalla circolazione generale, gli esaltamenti e le depressioni della circolazione cerebrale, prodotti in modo sia normale sia anormale, influiscono altresì sul grado di riproducibilità delle sensazioni provate.

§ **101**. Supponendo che tutte le circostanze nelle quali avvenne originariamente un eccitamento siano le stesse, il grado di riproducibilità dello stato psichico che fu prodotto varia secondo le condizioni fisiologiche, che esistono quando à luogo o si cerca di suscitare

la riproduzione. A parità di condizioni, un dato stato psichico trascorso si può ricondurre nella coscienza in forma viva o debole, o non ricondurre affatto, secondo che il centro nervoso relativo è o non è ben reintegrato e ben fornito di sangue nel momento in cui si vuol risvegliare il ricordo. I fatti che si possono addurre per provare questa proposizione sono per la maggior parte intrecciati con quelli addotti per provare la precedente; ma se ne può distrigare un numero sufficiente.

In quello stato di animo lieto che risulta da una buona nutrizione e da una circolazione elevata, si può osservare che i ricordi sono più distinti del solito. Le idee vengono fuori in abbondanza senza sforzo. Similmente, l'eccitamento vascolare causato dell'emozione, purchè non raggiunga quell'estremo grado in cui esso prostra il cuore, produce una corrente d'idee insolitamente vive — idee così vive ch'esse vengono qualche volta, come accade sotto un grande timore, scambiate per realtà.

In coloro che sono esausti per una lunga infermità si à un esempio del modo in cui a una circolazione indebolita si accompagna una minore riproducibilità di stati psichici originariamente forti. I soggetti molto nervosi, pure, in cui l'azione del cuore è grandemente abbassata, si lagnano abitualmente di perdita di memoria e incapacità di pensare — sintomi che diminuiscono non appena si riacquista il grado normale di circolazione. Ma sopra tutto nella vecchiaia è ben noto il rapporto tra il decadimento della circolazione e la diminuita riproducibilità di stati psichici, che furono energicamente impressi. La facoltà di richiamare alla mente le esperienze ricevute durante l'età adulta e il declinar della vita, quando le energie vitali andavano indebolendosi, è la prima a scomparire; e tosto le esperienze ricevute durante la prima età, quando le energie vitali erano elevate, cessano di essere distintamente riproducibili.

Sarà bene aggiungere che le variazioni della circolazione locale, non meno della circolazione generale, influiscono sull'attitudine a riprodurre gli stati psichici. Le illusioni del delirio esemplificano la forma estremamente viva, a cui possono elevarsi le sensazioni riprodotte quando la circolazione cerebrale è eccessiva; e la perdita della coscienza causata dall'anemia cerebrale offre un esempio del risultato contrario.

§ **102.** Naturalmente la qualità non meno che la quantità del sangue è un fattore, che modifica tanto la forza con cui è ritenuta una impressione, quanto la facilità con cui essa può richiamarsi alla mente. L'influenza di questo fattore à senza dubbio una parte nel produrre alcuni de gli effetti sopra attribuiti alle variazioni della circolazione, poichè in generale la qualità del sangue si eleva e si abbassa secondo il vigore col quale viene sospinto. Le deviazioni anormali tuttavia ci mostrano che la qualità à i suoi effetti separati.

Quando si esalta artificialmente la circolazione per mezzo di sostanze stimolanti, v'è una corrente facile e rapida di pensieri, che si mostra in ciò che noi chiamiamo una vivacità insolita. E quando l'esaltamento è prodotto da certe droghe, come l'oppio e l'*hashish*, le impressioni riprodotte delle cose viste e udite si avvicinano per la vivezza alle impressioni originarie.

Nei pazzi abbiamo un'altra classe di esempi. È ora opinione generalmente accolta che in essi il sangue abbia acquistato qualche qualità anormale; e a questa qualità anormale si attribuisce quel carattere eccessivamente vivo de gli stati psichici rappresentativi, che li fa confondere con gli stati presentativi.

Questi casi estremi ci giustificano nel supporre che vi siano nella riproducibilità de gli stati psichici variazioni minori, le quali accompagnano quelle variazioni minori nella qualità del sangue, che sono causate da differenze nell'attività dei visceri e da differenze nella quantità di cibo e di ossigeno.

§ **103.** È necessario notare la corrispondenza di queste diverse conclusioni *a posteriori* con le conclusioni *a priori* derivabili dai dati della Psicologia.

Il fatto che gli stati psichici di qualunque ordine tendono a escludere le idee dello stesso ordine più che le idee di altri ordini, è un fatto da prevedersi, se i fasci particolari di fibre nervose e i gruppi particolari di vescicole nervose sono gli agenti di ordini particolari di stati psichici; poichè, manifestamente, quando le strutture relative vanno subendo quei cambiamenti molecolari, che ànno certi stati psichici vivi per loro termini correlativi, altri cambiamenti molecolari, che ànno i loro termini correlativi in stati psichici deboli, devono gradatamente attenuarsi. Inoltre, noi possiamo vedere perchè questa esclusione sia più rigorosa fra gli ordini

di stati psichici in cui è scarso l'elemento di relazione, che tra gli ordini di stati psichici in cui domina tale elemento: infatti, quanto maggiore è l'elemento di relazione in un ordine di stati psichici, tanto più queste devono avere un centro nervoso complesso, e quanto più un centro nervoso diventa complesso, tanto più diventa facile che una parte di esso sia occupata in un modo mentre un'altra parte è occupata in un altro modo.

Il fatto che azioni circostanti forti generano stati psichici, che sono più distintamente riproducibili di quelli generati da azioni circostanti deboli, si può altresì inferire da premesse fisiologiche. Infatti siccome le azioni circostanti forti producono forti scariche nervose e grandi somme di quei cambiamenti molecolari centrali, di cui gli stati psichici sono i termini correlativi, è ovvio ch'esse devono produrre in alti gradi quei cambiamenti di struttura, qualunque essi possano essere, a cui è dovuta la riproducibilità de gli stati psichici.

Similmente, ne segue che quegli esaltamenti di attività vitale, che facilitano tali cambiamenti di struttura e promuovono la rapida nutrizione che continuamente prepara i materiali per essi, devono favorire la riproducibilità de gli stati psichici provati; mentre la depressione delle energie deve fare il contrario.

CAPITOLO VI.

La Riproducibilità delle Relazioni tra gli Stati Psichici.

§ **104**. Molto di ciò che si è detto nell' ultimo capitolo per illustrare le proposizioni ivi esposte, serve a illustrare le proposizioni parallele che si devono esporre in questo capitolo. Siccome la Mente si compone di stati psichici e dei loro rapporti, e siccome ogni atto mentale implica ambedue le specie di elementi, accade che, nell' esemplificare la riproducibilità de gli stati psichici in quanto è modificata da varie condizioni, gli esempi ànno servito anche a mostrare la riproducibilità dei rapporti tra gli stati psichici.

Non di meno, rimangono da enunciare verità che nell' ultimo capitolo furono solo tacitamente presupposte, e altre verità che non furono nè pure indicate da lontano. Infatti, se bene il riprodursi di uno stato psichico implichi il riprodursi delle relazioni, nelle quali se n'ebbe originariamente esperienza; e se bene il riprodursi di un gruppo di stati psichici, costituenti un' idea ordinaria, implichi il riprodursi di un intero plesso di rapporti in cui gli stati psichici stavano gli uni rispetto agli altri; nel riconoscimento di questi fatti non s'implica l'ulteriore fatto che le relazioni possono essere in gran parte separate da gli stati psichici in rapporto tra loro e riprodotte per sè stesse. Siccome coppie affatto diverse d'impressioni possono stare l'una rispetto all'altra

nello stesso rapporto di coesistenza; e siccome una sequenza può collegare insieme impressioni ora di quest'ordine e ora di quello; e siccome le medesime differenze di grado possono essere presentate qui da impressioni di una specie e là da impressioni di un'altra; ne risulta che le relazioni di Coesistenza, di Sequenza e di Differenza vengono ad essere separabili dalle coppie particolari di impressioni, e acquistano una quasi-indipendenza. La loro indipendenza non diventa mai completa, poichè non si può concepire una relazione senza due termini in rapporto tra loro. Ma essendo comuni a tutti gli ordini di termini, esse vengono ad esser concepite al di fuori dei termini di qualunque ordine particolare — i loro termini possono cambiarsi nella coscienza senza ch'esse stesse siano cambiate; e così acquistano una specie di riproducibilità, che è abbastanza indipendente da qualsiasi termine particolare per dar loro un'apparenza illusoria di essere indipendenti da tutti i termini.

Ciò che noi abbiamo dunque da fare qui è di considerare la riproducibilità delle relazioni come dissociate poco o molto da gli stati psichici che sono in rapporto tra loro. Benchè le diverse forme di pensiero, sotto cui sono presentati e rappresentati i nostri stati psichici, non possano esistere senza qualche contenuto, tuttavia il loro contenuto può venire in gran parte espulso; e noi abbiamo da osservare come queste forme relativamente vuote si comportino rispetto alla loro riproducibilità, in quanto sono soggette all'azione di condizioni psicologiche e fisiologiche.

§ **105.** Le relazioni in generale sono più riproducibili de gli stati psichici in generale. Sia che si tratti di una relazione composta di Coesistenza, o di una relazione composta di Sequenza, o di una relazione composta di Differenza, noi troveremo che la relazione è più distintamente rappresentabile, e più persistente nella memoria, che non siano i suoi termini.

Naturalmente questa verità è meno notevole tra gli stati psichici in cui è massimo l'elemento di relazione, perchè essendo questi in alto grado riproducibili, v'è un margine relativamente piccolo per la differenza tra la loro riproducibilità e quella delle relazioni che li uniscono. Pure la differenza si può percepire anche in questo caso. Se richiamiamo alla mente una stanza frequentata nella fanciullezza, le posizioni relative della porta, delle finestre, del focolare sorgono nella coscienza istantaneamente: noi possiamo

o no pensare ad alcuni dei colori, ma se pensiamo ad essi, ciò accade per un atto successivo. Similmente dicasi delle impressioni coesistenti rivelate dal tatto, che formano il ricordo di un manico di coltello. La combinazione di queste, che costituisce il concetto della sua forma, torna più facilmente nel pensiero che non l'intensità particolare di una qualunque delle pressioni, o la sensazione particolare di freddo.

Questo contrasto è più deciso nei rapporti di sequenza, come si presentano tra le sensazioni uditive. I più trovano che è molto difficile cominciare un'aria nella chiave giusta: senza l'ajuto di uno strumento, la prima nota è spesso sbagliata di una terza o anche di una quinta. Ma la durata della prima nota si ricorda meglio. Benchè il tempo in cui si principia l'aria possa differire alquanto dal tempo ch'essa aveva quando fu udita originariamente, la differenza non è così grande come rispetto all'altezza. Si può inoltre osservare, ciò che mostra la stessa cosa, che mentre il ritmo di una melodia si può ripetere nel pensiero con grande esattezza, noi non ci possiamo deliziare richiamando alla mente con la stessa esattezza il ricco timbro dei toni, in cui udimmo eseguita la melodia.

Quando discendiamo a gli stati psichici in cui è minimo l'elemento di relazione, la maggiore riproducibilità delle relazioni che dei loro termini diventa assai evidente. Noi ricordiamo per un lungo tempo con accuratezza il punto in cui fu sentito un dolore acuto, benchè il dolore non sia punto rappresentabile con la sua acutezza originaria; e se il dolore era uno di quelli che consistono in palpitazioni, noi possiamo richiamare alla mente i suoi intervalli con una approssimativa correttezza. Così pure dicasi degli stati psichici centrali. È più facile richiamare alla mente la successione di certe forti emozioni provate jeri, che non le emozioni stesse. Lo stesso dicasi del rapporto di ciascuna emozione con i suoi antecedenti. Le circostanze nelle quali noi fummo adirati si può riprodurre nella coscienza istantaneamente; ma l'ira stessa non può esser riprodotta in modo istantaneo.

Vale la pena di considerare se la possibilità di un pensare esteso e complesso non dipenda in parte da questa maggiore riproducibilità delle relazioni che dei loro termini. Noi abitualmente passiamo nel pensiero da un concetto ad un altro, rapidamente riconoscendo i caratteri essenziali di ciascuno — i rapporti essenziali de' suoi elementi l'un con l'altro e con altre cose. Se gli stati psi-

chici, tra i quali esistono tutti questi rapporti, sorgessero nella coscienza in modo altrettanto pronto e vivo, la coscienza sarebbe così ingombra di materiali che i processi complicati del ragionare sarebbero grandemente ostacolati, se non impediti.

§ **106**. Come i differenti ordini di stati psichici contengono più o meno l'elemento di relazione, così pure, in un certo senso, i differenti ordini di relazioni ànno in grado più o meno alto questo elemento. Infatti precisamente come alcune specie di stati psichici sono capaci di entrare in rapporti tra loro più di altre specie, così alcune specie di relazioni sono più capaci che non siano altre specie di entrare in rapporti tra loro. Intendendo l'espressione in questo senso, noi possiamo dire che le relazioni in cui è massimo l'elemento di relazione sono quelle di Coesistenza. Le coesistenze possono essere triplicatamente composte, e anzi sono tali nella maggior parte de gli atti di pensiero: le impressioni si presentano e si rappresentano in quei triplici rapporti di posizione presupposti dal concetto di luogo. Le sequenze contengono in grado assai minore l'elemento di relazione, poichè esse possono entrare in rapporto tra loro non in tre direzioni in una volta, ma in una direzione soltanto. Gl'intervalli successivi di tempo stanno in rapporto gli uni con gli altri come più grandi, o più piccoli, o eguali; e nelle battute e divisioni della musica, queste relazioni di eguaglianza e di differenza nei periodi di tempo si collegano esse stesse tra loro formando altre relazioni — relazioni, tuttavia, le quali sono essenzialmente successive. Le relazioni che contengono in minimo grado l'elemento di relazione sono le primarie — quelle di Differenza; poichè se bene queste entrino in rapporti le une con le altre ogni volta che noi consideriamo due differenze come eguali, o più o meno ineguali di grado, pure (a meno che ciò non accada nelle parti più elevate della Matematica) esse non entrano in rapporti più composti di questi.

Questa descrizione delle diverse classi di relazioni, in quanto contengono più o meno l'elemento di relazione, serve da introduzione al fatto che devesi qui stabilire: che precisamente come quegli stati psichici che contengono in maggior grado quell'elemento sono i più riproducibili, così pure quelle relazioni che lo contengono in maggior grado possono più facilmente riprodursi. I rapporti di Coesistenza, sia che noi prendiamo un gruppo particolare qua-

lunque costituente la percezione d'una forma, o sia che noi prendiamo l'aggregato di essi che costituisce la coscienza dello Spazio, anno una riproducibilità che supera di molto quella di tutte le altre relazioni. Noi pensiamo a distanze, a direzioni, a dimensioni, a forme, a disposizioni di oggetti, con poco o nessuno sforzo e con grande chiarezza; e queste relazioni variamente composte ci appaiono nel nostro concetto come cornici, che possiamo immaginare occupate da altri oggetti o non occupate affatto. La riproducibilità dei rapporti di Coesistenza è in vero così estremamente grande, che essi non si possono interamente sopprimere — una moltitudine di essi più o meno vasta nella estensione, in parte occupata e in parte non occupata, forma un elemento inestinguibile della coscienza.

I rapporti di Sequenza, che posseggono in minor grado l'elemento di relazione che quelli di Coesistenza, sono meno riproducibili. Se bene sia vero che, come sono organizzati nel concetto astratto del Tempo, i rapporti di Sequenza non possono essere interamente esclusi dalla coscienza più che quelli di Coesistenza, tuttavia, sotto la forma di questa astrazione, essi non formano un elemento così dominante della coscienza: l'aggregato integrato delle relazioni spaziali abitualmente presenti nella coscienza è molto più grande e molto più chiaro che l'aggregato integrato delle relazioni temporali. Si può osservare anche che relazioni spaziali particolari sono più chiaramente ed esattamente rappresentabili che relazioni particolari di tempo. Noi possiamo stabilire con maggiore accuratezza la lunghezza di un pollice o di un piede, che indicare la lunghezza di un intervallo in quanto comprende un minuto o dieci minuti.

Le relazioni semplici di Differenza (quelle tra gli stati psichici) non sono così facilmente nè così accuratamente riproducibili come le relazioni di Differenza tra coesistenze o tra sequenze, nè come le relazioni stesse di Coesistenza e di Sequenza. Noi possiamo ricordar meglio la proporzione tra due lunghezze che osservammo simultaneamente, e possiamo con maggior precisione riprodurre nel pensiero il rapporto tra i ritmi dei movimenti in una macchina, anzi che richiamare alla mente il grado di contrasto tra due luci da noi viste o due pesi da noi sollevati; e dove le differenze sussistono tra gli stati psichici in cui è scarso l'elemento di relazione, come i sapori e gli odori e le sensazioni viscerali, noi non possiamo richiamarle alla mente che in modo vago.

§ 107. Come gli stati psichici presenti ostacolano la rappresentazione di altri stati psichici, così le relazioni presenti ostacolano la rappresentazione di altre relazioni; ma la ostacolano in un grado minore. Accade anche con le relazioni come con gli stati psichici, che l'antagonismo tra quelle presentate e quelle rappresentate è più manifesto tra quelle dello stesso ordine che tra quelle di ordini differenti. Omettendo illustrazioni superflue, noteremo soltanto alcuni pochi caratteri distintivi.

Tra le relazioni in cui maggiormente prevale l'elemento di relazione, come tra gli stati psichici che ànno lo stesso carattere, il presente impedisce il ricordo del passato nel più piccolo grado; e tra queste anche troviamo che le relazioni presentate ostacolano nel più piccolo grado la rappresentazione delle relazioni del medesimo ordine. Le relazioni visive, non importa come siano vivamente impresse, non escludono mai assolutamente dalla coscienza altre relazioni visive, a cui noi vogliamo pensare. Vedemmo che una sensazione visiva molto intensa c'impedisce temporaneamente di richiamare alla mente un'altra sensazione visiva; ma benchè sia impossibile fissare il sole e pensare al verde, è benissimo possibile fissare il sole e pensare a un quadrato. Similmente, si può osservare facendone la prova che se, mentre contempliamo una scena qualunque, pensiamo a qualche altra scena, la distribuzione delle sue parti ritorna più facilmente nel pensiero che non i suoi colori.

Le relazioni di Sequenza, in cui si manifesta assai meno l'elemento di relazione, ci mostrano che il presente si oppone molto di più al ricordo del passato. Benchè, mentre guardiamo una forma, noi possiamo facilmente pensare ad un'altra affatto diversa da essa, non possiamo senza difficoltà, se pur ci è possibile, richiamare alla mente una combinazione ritmica d'intervalli del tutto differente da un'altra, che stiamo ascoltando — non possiamo risvegliare nella coscienza il movimento di una melodia in $\frac{3}{4}$ di tempo, mentre stiamo ascoltando una melodia sonata nel tempo comune. Quando il ritmo che udiamo è molto semplice, come il batter dei remi nell'acqua mentre si sta remando, è certo possibile pensare a qualche ritmo complesso che discorda interamente con esso; ma soltanto il musicista disciplinato può prestare attenzione allo stesso tempo ad un ritmo ideale e ad un ritmo reale, che sono ambedue complessi e affatto diversi l'uno da l'altro.

È ovvio che le relazioni presentate di Differenza tra stati psichici semplici siano di grande ostacolo alla rappresentazione di rapporti di Differenza tra stati psichici semplici — specialmente dove le differenze sussistono tra stati psichici dello stesso ordine.

§ **108.** V'è da notare qui una verità analoga (il cui aspetto reciproco avrebbe dovuto esser notato trattando della riproducibilità de gli stati psichici), e cioè che la rappresentazione di quali si vogliano relazioni è ostacolata dalla presenza nella coscienza di altre relazioni rappresentate, e che l'ostacolo, mentre è grande o insuperabile se le due serie di relazioni sono dello stesso ordine, è relativamente piccolo s'esse sono di ordini differenti.

Le relazioni in cui si manifesta nel massimo grado l'elemento di relazione, possono essere sovrapposte nel pensiero, un gruppo sopra un altro: noi possiamo immaginare i contorni di una faccia, e poi, senza perder coscienza di essa, immaginare una figura geometrica descritta sopra la stessa area visiva. Non siamo in grado tuttavia di far lo stesso con gruppi diversi di sequenze. Il ritmo di qualche aria che si è impadronita di noi, e da cui cerchiamo invano di liberarci pensando ad altre cose, può effettivamente venire espulso ripetendo nel pensiero un'altra aria.

Ma quando le relazioni sono di ordini differenti, le loro rappresentazioni ànno ben poco potere di reciproca esclusione. Ciò vediamo nel caso or ora riferito, poichè l'aria che c'importuna persiste a rimanere nella coscienza mentre stiamo pensando a luoghi o azioni o cose d'affari. Di qui pure risulta la frequente inefficacia della ricetta per ottener sonno quando si è eccitati — quella di contare, poichè dopo un breve tempo il contare diventa quasi automatico, e continua mentre la coscienza è tuttora principalmente occupata da i pensieri che la eccitano.

§ **109.** Dalle condizioni mentali che influiscono sulla riproducibilità delle relazioni, passiamo ora alle condizioni fisiche che influiscono su di essa. Come si sarebbe potuto prevedere, quelle che valgono per gli stati psichici valgono anche per i rapporti tra gli stati psichici. È inutile esaminare così ampiamente come prima le loro influenze. Un singolo esempio di ciascuna condizione basterà.

L'esperienza familiare che il sapere acquistato " impinzando „ la mente presto si perde, fornisce la prova che le relazioni stabilite

nella coscienza in un momento quando i centri nervosi sono consumati per una lunga continuità di azione, ànno una riproducibilità relativamente piccola. Nel decadimento della recettività proprio della vecchiaja vediamo che le relazioni impresse quando la circolazione è vigorosa sono più riproducibili di quelle impresse quando la circolazione è debole. Durante la gioventù e la prima virilità, è facile richiamare alla mente i diversi eventi in ciascuno dei giorni successivi recentemente trascorsi, e non v'è mai alcun dubbio, quale sia il giorno del mese; ma a misura che la vita progredisce e l'attività del cuore si fa debole, queste relazioni di tempi e azioni recenti rapidamente svaniscono. Similmente, le relazioni impresse quando la circolazione era forte, e che una volta risorgevano facilmente nel pensiero, diventano difficili a richiamarsi quando la circolazione è stata resa debole in modo anormale. Così, è un sintomo comune nei soggetti nervosi il commettere errori pronunciando parole affatto semplici; e in stati di estrema prostrazione tali persone, al pari di quelle grandemente abbattute da una malattia, dimenticano dove si trovano, e anche chi sono.

La qualità del sangue, non meno che la quantità, esercita la sua influenza. Un fatto prima riferito per illustrare la relatività delle relazioni può esser qui novamente ricordato, in quanto mostra le variazioni della loro riproducibilità derivanti da questa causa — il fatto cioè che l'oppio produce rappresentazioni più intense ed esagerate di spazi e di tempi.

§ 110. Confrontando queste verità subiettive con le verità obiettive presentate dal sistema nervoso, siamo in grado di scoprire, come in altri casi, un accordo generale.

Da i dati, da i quali partimmo, si potrebbe inferire che i rapporti di qualunque ordine, presentati o rappresentati, ostacolano grandemente o impediscono del tutto la rappresentazione dei rapporti dello stesso ordine, ma ostacolano molto meno o quasi niente la rappresentazione di altri ordini di rapporti. Se, attraverso un plesso di fibre nervose, si propaga la serie particolare di scariche nervose che corrisponde fisicamente a ciò che psichicamente costituisce una certa serie di relazioni percepite o concepite, ciò stesso pone un ostacolo alla propagazione simultanea nel medesimo plesso di una serie differente di scariche nervose, corrispondente a una serie differente di relazioni concepite. Ma un plesso separato di

fibre nervose, le cui scariche corrispondono a un altro ordine di relazioni, può essere simultaneamente eccitato senza produrre la stessa confusione, e può offrire alla coscienza il suo corso parzialmente indipendente d'idee — parzialmente indipendente, dobbiamo dire, poichè dovendo le azioni dei due plessi essere coordinate in qualche centro comune (chè altrimenti le idee corrispondenti non apparterrebbero ad una coscienza unica), un qualche contrasto ne deve sempre risultare.

Il fatto che la riproducibilità delle relazioni varia secondo lo stato di reintegrazione dei centri nervosi e la loro provvista di sangue, è anch'esso un fatto che armonizza con la conclusione fisiologica. Infatti sia che si tratti di un'alta reintegrazione, o di molto sangue, o di una qualità speciale di sangue, è chiaro che tutto ciò che conduce ad una potente scarica nervosa attraverso un plesso qualunque di fibre nervose, i cui cambiamenti fisici corrispondono ai cambiamenti psichici conosciuti come certe relazioni, deve cagionare una vivezza corrispondente nelle relazioni — deve allo stesso tempo dare una grande chiarezza alla coscienza delle relazioni più familiari del gruppo, e rendere cosciente il soggetto di quelle relazioni più remote e meno frequentemente ripetute del gruppo, le quali, con scariche nervose più deboli, non verrebbero affatto nella coscienza.

CAPITOLO VII.

L'Associabilità degli Stati Psichici.

§ 111. Nei capitoli precedenti molto si è detto implicitamente intorno ai fenomeni trattati per solito sotto il titolo di Associazione. Descrivendo la composizione della Mente, vedemmo che gli stati psichici si collegano in gradi diversi in tratti differenti della coscienza; e quelle che furono ivi chiamate coesioni si possono altrimenti indicare col nome di associazioni. Più recentemente, pure, nel capitolo sulla Riproducibilità de gli Stati Psichici, molto fu tacitamente affermato rispetto alla Associabilità de gli Stati Psichici, poichè, a parità di condizioni, la riproducibilità varia secondo l'associabilità.

Qui non di meno noi dobbiamo dare di nuovo brevemente uno sguardo da un punto di vista più progredito alle verità così osservate da punti di vista già trascorsi, prima di procedere a considerare certe ulteriori verità contenute sotto il titolo di questo capitolo.

§ 112. Noi dividemmo gli stati psichici in quelli centrali, comunemente detti emozioni, e in quelli periferici, comunemente detti sensazioni; i quali ultimi suddividemmo in quelli di origine interna, che noi possiamo opportunamente chiamare ento-periferici, e quelli di origine esterna, o epi-periferici. Di questi tre grandi gruppi di stati psichici i primi sono estremamente privi dell'elemento di relazione; i secondi lo manifestano in un grado alquanto

maggiore; e i terzi lo manifestano in un grado relativamente alto. Cominciando con gli stati psichici centrali, cioè quelli meno ricchi dell'elemento di relazione, che non ànno alcuna limitazione nello spazio e sono solo vagamente limitati nel tempo, trovammo che, passando attraverso gli ento-periferici a quelli epi-periferici, noi veniamo a stati psichici sempre più definitamente limitati tra loro nello spazio, o nel tempo, o nell'uno e nell'altro; mentre le limitazioni più precise sussistono tra gli stati psichici che sono nel più alto grado epi-periferici. E insieme con questa crescente determinatezza della limitazione reciproca, vedemmo che si accompagna una sempre maggiore tendenza alla coesione reciproca.

Questo, dunque, rappresenta l'ordine di associabilità de gli stati psichici. Quelli che si distinguono per l'elemento di relazione sono i reciprocamente limitati, che sono i reciprocamente coerenti, che sono gli associabili. Gli stati psichici delle specie centrali o delle specie ento-periferiche, di cui si è fatta esperienza insieme o in successione, o non si richiamano affatto tra loro nella coscienza o si richiamano solo debolmente dopo molte ripetizioni; mentre gli stati psichici di carattere epi-periferico, che si verificano insieme o in successione solo un piccol numero di volte, si collegano in modo tale che la forma viva o la forma debole di uno di essi risveglia le forme deboli de gli altri (1). Anzi tra le sensazioni uditive e visive, le presentazioni singole in gruppi successivi o simultanei producono connessioni tali, che quando in seguito si presenta o si rappresenta un membro di un gruppo, ad esso seguono le rappresentazioni de gli altri membri, spesso con poche o nessuna omissione.

Manifestamente, l'associabilità e la riproducibilità vanno insieme, perchè da un lato sappiamo che gli stati psichici sono associabili soltanto in virtù della capacità provata di uno a riprodurne un altro, e perchè, da l'altro lato, la riproduzione di qualunque stato

(1) Benchè una sensazione antecedente viva o debole apporti per solito nella coscienza come suo conseguente solo una sensazione debole, tuttavia non è vero, come si suppone comunemente, che il conseguente non sia mai una sensazione viva. Le idee, in alcuni casi, suscitano sensazioni. Nella mia stessa esperienza si presentano diversi esempi. Io non posso pensare di vedere una lavagna stropicciata con una spugna asciutta senza che attraverso di me corra lo stesso brivido freddo, cui il vederla effettivamente produce.

psichico si effettua solo per il tramite di uno o più stati, con i quali esso è associato. Quindi le condizioni che favoriscono la riproducibilità sono quelle che favoriscono l'associabilità. Queste, tanto psicologiche quanto fisiologiche, essendo state enumerate nell'ultimo capitolo, si possono lasciare da parte.

§ **113**. Rimane qui da considerare la legge ultima, a cui si conforma l'associazione de gli stati psichici. Lasciando da parte tutti gli accompagnamenti variabili di qualunque associazione semplice, ci sono due elementi costanti ch'essa direttamente presenta — gli stati psichici e i loro rapporti; e due elementi costanti ch'essa implica indirettamente — gli stati psichici simili precedentemente sperimentati e i rapporti simili precedentemente sperimentati. Quindi, rispetto alla struttura dell'intero gruppo, sorge la questione: — Quali sono le connessioni primarie od originarie e quali sono le connessioni secondarie o derivate? Infatti, per adoperare una illustrazione simbolica, può accadere che nel gruppo connesso $\begin{array}{cc} a & b \\ | & | \\ c & -d \end{array}$ gli elementi a, b, apparentemente uniti da qualche legame, non siano essi stessi collegati affatto, ma siano tenuti in giustapposizione dai vincoli che li collegano rispettivamente a gli elementi accoppiati c—d. Enunciamo la questione in modo più specifico.

La coscienza di due stati psichici presentati insieme, o uno subito dopo l'altro, implica in primo luogo la coscienza di ciascuno stato psichico come tale o tale — implica il riconoscimento di esso come simile, in alcuni o tutti i suoi caratteri, ad uno stato precedentemente sperimentato. Anche dove uno dei due stati psichici (per esempio il sapore di un nuovo vino o di una nuova droga) non è stato provato nell'esperienza, esso viene pur sempre assimilato a qualche genere di stati psichici — è conosciuto come dolce o amaro o acre. La coscienza inoltre include due rapporti tra gli stati psichici — il loro rapporto di differenza, e il loro rapporto di coesistenza o di sequenza; e il conoscere ciascuno di questi rapporti come tale o tale implica rapporti simili trascorsi, ai quali esso viene assimilato. Ora la questione da domandarsi è, se l'associazione stabilita tra i due stati psichici risulta immediatamente dalla coesione dell'uno con l'altro, o se risulta mediatamente dalla

coesione di ciascuno stato psichico e di ciascun rapporto con gli stati e i rapporti simili che ànno preceduto nell'esperienza. Si suppone di solito che la coesione sia immediata; ma noi troveremo buona ragione per concludere ch'essa è mediata. La indagine si può dividere in due indagini: — come gli stati psichici, passati e presenti, si comportano l'uno verso l'altro, e come le loro relazioni, passate e presenti, si comportano l'una verso l'altra? Queste questioni devono essere trattate distintamente, se bene separandole si vada incontro a qualche inconveniente, poichè nè all'una nè all'altra si può pienamente rispondere senza che si sia risposto ad entrambe. Le grosse lacune che il lettore istruito potrà scorgere in questo capitolo sulla Associabilità de gli Stati Psichici, egli le troverà colmate nel capitolo successivo sulla Associabilità dei Rapporti tra gli Stati Psichici.

Ciò premesso, consideriamo in qual modo gli stati psichici, reali e ideali, si comportino quando sono separati, fin dove è possibile, dalle relazioni particolari.

§ **114**. I membri di ciascuno dei tre grandi gruppi di stati psichici si associano anzi tutto con i membri del proprio gruppo. Per gli stati psichici centrali, o emozioni, questa proposizione è meno manifestamente vera che per gli altri stati, per la ragione sufficiente che in essi è minimo l'elemento di relazione: non collegandosi che poco con qualsiasi specie di stati psichici, le diversità nella loro tendenza alla coesione sono pochissimo decise. Pure, si può osservare che uno stato psichico centrale, quand'esso sorge, è conosciuto come appartenente alla classe di quelle che noi chiamiamo emozioni, e non alla classe di quelle che diciamo sensazioni. Siccome gli stati psichici periferici sono tutti localizzati, in modo vago se non definito, questi stati centrali, non essendo localizzati, sono sotto questo aspetto ad essi antitetici; e ciascuno, nell'atto del riconoscimento, si aggrega con la classe de gli stati psichici non localizzabili, invece che con la classe di quelli localizzabili. È vero che in conseguenza dei disturbi di certi visceri, che le emozioni potenti producono, gli stati psichici ento-periferici che ne risultano vengono nel linguaggio ordinario parzialmente confusi con gli stati psichici centrali; ma benchè la sensazione dovuta a un perturbamento nell'attività del cuore sia spesso metaforicamente identificata con la emozione che cagiona il disturbo, tuttavia ognuno

realmente distingue tra la conseguenza e la causa, e classifica la causa da parte. Quando passiamo a gli stati psichici ento-periferici, riesce subito ovvio che ciascuno, nel momento della presentazione, è conosciuto come avente origine entro il corpo. Sia che si tratti di uno dei meno localizzabili di questi stati psichici, come la fame, o di uno stato più localizzabile, come un dolore nel ventre, o di uno stato localizzabile con relativa precisione, come un male nel dito, esso, in quanto occupa un punto più o meno limitato entro la struttura del corpo, viene subito separato nella coscienza da un lato da gli stati psichici centrali e da l'altro da gli stati psichici epi-periferici. Gli unici casi, in cui quest'associazione è indefinita, sono i casi dove la sensazione à origine vicino al limite tra le due specie di sensazioni periferiche, come quando si confonde un pizzicore proprio al di sotto della superficie con un solletico al di sopra della superficie, o come quando la sensazione di calore dovuta a una congestione sottocutanea non è distinta dalla sensazione di calore dovuta a una materia calda adiacente. Gli stati psichici epi-periferici ci mostrano in modo anche più evidente questa istantanea integrazione di ciascuno stato con quelli della sua classe. La sensazione prodotta da un colpo, da qualche cosa che si afferra, da un odore, da un baleno, o da una vibrazione sonora, non può sorgere nella coscienza senza essere aggruppata con la moltitudine generale di sensazioni, che nascono alla superficie e sono attribuite ad azioni obiettive. L'associazione non è una cosa in cui entra il pensiero o la volontà: essa è istantanea e assoluta.

Si può ora notare un altro fatto di analogo significato. Ciascuno stato psichico appena sorge si associa istantaneamente non con la sua classe soltanto, ma anche con la sotto-classe a cui appartiene. Gli stati psichici centrali non sono che indefinitamente divisibili in sotto-classi; e quindi tra essi questa verità non si manifesta che in piccol grado. Noi li possiamo lasciare da parte. Le sensazioni ento-periferiche illustrano in modo ben chiaro questa sotto-classificazione e coesione. Penetrando nella coscienza, una di queste sensazioni, mentre è conosciuta come avente origine entro il corpo, è allo stesso tempo conosciuta come un intenso desiderio, o come un dolore, o come uno sforzo muscolare: mentre entra nel suo gruppo primario, essa entra anche nel gruppo secondario. Similmente dicasi delle sensazioni epi-periferiche. Un colore, nel momento in cui esso è percepito, non solo si aggrega irresistibilmente

con la classe di sensazioni che ànno origine sulla superficie esterna e implicano stimoli esterni, ma anche con la sotto-classe delle sensazioni visive, e non può esser costretta ad entrare in nessun'altra sotto-classe. Mentre è in via di esser riconosciuto, un suono entra simultaneamente nel gruppo generale di sensazioni derivate da i sensi che sono in continuo rapporto col mondo esterno, e altresì nel gruppo speciale di sensazioni distinte come uditive; e nessuno sforzo lo separerà da questo gruppo speciale. E dire che un odore non può essere pensato come un colore o un suono, equivale a dire ch'esso si associa in modo indissolubile con odori precedentemente provati.

Non meno istantaneo è un processo di sotto-sotto-classificazione della stessa natura. Questo si può osservare in una misura considerevole tra le sensazioni eccitate entro il corpo: la fame si conosce subito come fame e non come sete; un dolore acuto si collega nel pensiero con dolori acuti, e non con quelli che noi distinguiamo come dolori continui. Ma sopra tutto fra le sensazioni offerte da gli organi di senso speciali è notevole il processo di sotto-sotto-classificazione. Quando guardiamo il cielo, pensiamo al suo colore come a una sensazione di origine esterna, come appartenente alla sotto-divisione delle sensazioni esterne dette visive, e anche come appartenente al gruppo di quelle che si dicono colori turchini; esso non suggerisce l'idea di colori rossi o gialli, e si rifiuta di unirsi con essi nella coscienza. Lo strido di un topo si assimila nel pensiero a suoni di tono elevato, e non a suoni simili al muggir di un bue. Il sapore del miele si aggrega con i sapori dolci in generale, a cui esso appartiene — non con sapori come quello del chinino, o dell'olio di ricino.

V'è un ordine anche più speciale di queste associazioni; come quando i colori vivi di ciascuna specie si collegano nel pensiero con colori vivi della stessa specie e non con quelli smorti, o come quando suoni forti di un timbro qualunque suggeriscono l'idea di altri suoni forti di quel tono, e non di suoni deboli. Ma senza altri esempi il lettore vedrà che la legge vale fino alle più piccole suddivisioni di genere e di qualità.

§ **115.** Qual'è l'espressione più generale che si può dare a questi fatti? Essa è questa, che (vi sia o non vi sia qualche altra specie di associazione) l'associazione prima ed essenziale accade tra

ciascuno stato psichico e la classe, l'ordine, il genere, la specie e la varietà di stati psichici precedenti simili ad esso.

Questa associazione è automatica — non è un atto di pensiero che può o no aver luogo, ma costituisce il riconoscimento stesso di ciascuno stato psichico. Uno stato psichico non può formare affatto un elemento della Mente, salvo a condizione di essere associato con altri precedenti più o meno simili di natura. Nel processo di quest'associazione automatica ciascuno stato psichico si collega istantaneamente col grande gruppo a cui esso appartiene; istantaneamente, pure, col suo sotto-gruppo contenuto entro questo; e, tra gli stati che si distinguono per l'elemento di relazione, entra effettivamente allo stesso tempo nel suo sotto-sotto-gruppo. Il carattere automatico del processo è limitato solo quando veniamo ai gruppi più piccoli, poichè la sua associazione con l'uno o l'altro di questi può occupare un intervallo apprezzabile. Così, la sensazione di rosso passa in un momento nella sua classe come epi-periferica, nello stesso momento nel suo ordine come visiva, e con eguale rapidità nel genere di colori distinti come rossi; ma essa entra meno prontamente nella specie conosciuta come scarlatto o quella conosciuta come cremisi, ed è una questione che dà luogo a riflessione e incertezza, se dobbiamo pensarla come simile allo scarlatto della giubba di un soldato o a quello di un papavero — simile al cremisi di una peonia o a quello di un garofano.

Ora questa coesione di ciascuno stato psichico con stati precedentemente provati della stessa classe, ordine, genere, specie, e, fin dove è possibile, della stessa varietà, è l'unico processo di associazione de gli stati psichici. Tutti gli altri fenomeni di associazione de gli stati psichici sono una conseguenza della unione di questo processo con un processo parallelo e simultaneo da descriversi nel capitolo successivo.

§ **116**. Prima di passare a questo capitolo successivo, dobbiamo brevemente notare l'accordo tra questi fatti rivelati dalla introspezione e i fatti rivelati dalla osservazione esterna, che furono esposti tra i nostri dati.

L'associabilità de gli stati psichici con quelli della loro propria categoria, di un gruppo entro l'altro, corrisponde alla disposizione generale delle strutture nervose in grandi divisioni e suddivisioni. Gli stati psichici centrali sorgono entro le grandi masse cerebrali;

e la connessione subiettiva, che si mostra nella associazione istantanea di ciascuno con la propria classe, corrisponde alla connessione obiettiva tra una serie di azioni nervose che ànno luogo in queste grandi masse, e altre serie di azioni nervose che sono avvenute nelle stesse masse. Gli stati psichici periferici poi, che derivano da eccitamenti al disopra del corpo o entro di esso, ànno la loro sede nella massa, o nelle masse nervose sottoposte (ma probabilmente il midollo allungato è l'unico centro sensitivo); e il classificare uno di questi stati psichici con le sensazioni in generale, invece che con le emozioni, corrisponde alla connessione tra un cambiamento nervoso in questa massa sottoposta e altri cambiamenti nervosi in essa prodotti. Similmente accade con le sotto-classi principali. Le porzioni particolari di quella estremità sviluppata della corda spinale, in cui si localizzano le sensazioni periferiche di specie diverse, rimangono fino ad ora non determinate. Ma se ricordiamo che certe grandi sotto-classi delle sensazioni periferiche, come le visive, ànno grandi fasci di fibre nervose che trasmettono dalla superficie al centro gli eccitamenti atti a risvegliarle, e che altre di queste grandi sotto-classi, come le uditive, ànno altri fasci simili, noi possiamo esser sicuri che ciascuna sotto-classe di sensazioni periferiche possiede la sua propria suddivisione di struttura vescicolare centrale. E se così è, l'aggregazione automatica istantanea di ciascuna sensazione periferica con quelle del proprio ordine corrisponde psichicamente alla localizzazione dell'eccitamento nervoso che la produce, entro quella suddivisione di struttura vescicolare che è la sede di altre sensazioni del suo ordine. È ovvio il concludere che lo stesso vale per i gruppi ancor più piccoli di sensazioni e gruppi di vescicole.

Che cosa ne consegue implicitamente? Se l'associazione di ciascuno stato psichico con la sua classe generale corrisponde alla localizzazione dell'azione nervosa corrispondente entro la grande massa nervosa, in cui sorgono tutti gli stati psichici di quella classe — se l'associazione di questo stato psichico con la sua sotto-classe corrisponde alla localizzazione dell'azione nervosa entro quella parte di questa grande massa nervosa, in cui sorgono gli stati psichici di questa sotto-classe, e così di seguito fino ai più piccoli gruppi di stati psichici e ai più piccoli aggregati di vescicole nervose; allora, a che cosa corrisponde l'associazione di ciascuno stato psichico con gli stati precedenti identici nel genere? Essa corrisponde al rieccitamento della vescicola o delle vescicole particolari che,

quando furono prima eccitate, diedero lo stesso stato psichico prima sperimentato. Siccome lo stimolo opportuno suscita in certe vescicole i cambiamenti molecolari ch'esse subiscono allorchè sono eccitate, si risveglia uno stato psichico della stessa qualità di quelli sorti precedentemente, quando tali stimoli suscitarono cambiamenti simili in queste vescicole. E l'associazione dello stato psichico con gli stati simili precedenti corrisponde al rieccitamento fisico delle medesime strutture. Donde noi vediamo chiaramente che la legge ultima dell'associazione de gli stati psichici, come si è sopra descritta, à un aspetto fisico corrispondente definito, e che non v'è posto per alcun'altra legge di associazione de gli stati psichici.

CAPITOLO VIII.

L'Associabilità delle Relazioni tra gli Stati Psichici.

§ **117**. Fino a un certo punto si è trattato implicitamente sotto i capi precedenti dell'associabilità delle relazioni, come dell'associabilità de gli stati psichici. Considerando la composizione della Mente vedemmo che le relazioni, non meno che gli stati psichici, si collegano tra loro nella coscienza; e quella che ivi fu definita una coesione di relazioni si può in altro modo definire come un'associazione di relazioni. Inoltre, nel penultimo capitolo fu osservato che le differenti classi di relazioni sono riproducibili in gradi differenti. Il che implica che, a parità di condizioni, esse sono associabili in gradi differenti. Di più, vedemmo come la riproducibilità delle relazioni varia di grado secondo l'adempimento di diverse condizioni, psichiche e fisiche; donde segue che la loro associabilità varia in simil modo.

Benchè non occorra considerare di nuovo in particolare queste verità dal nostro presente punto di vista, ci sono uno o due aspetti principali di esse, a cui dobbiamo dare uno sguardo prima di passare alla legge generale che rimane da esporre.

§ **118**. È una verità per sè stessa evidente che le relazioni più ricche dell'elemento di relazione sono le più associabili, poichè

le relazioni che entrano in rapporto l'una con l'altra nel modo più facile sono le relazioni più facilmente associabili tra loro.

Le relazioni più ricche dell'elemento di relazione sono, come prima vedemmo, quelle di Coesistenza che si presentano alla vista; e queste sono associabili con estrema facilità. Noi dormiamo in una camera da letto inusitata, e alzandoci nell'oscurità per prendere la bottiglia dell'acqua, richiamiamo subito alla mente la posizione del lavamano. Leggiamo un libro, e senza aver specialmente osservato il fatto, ci ricordiamo che un passo che vogliamo trovare sta vicino al fondo di una pagina di sinistra. Questi rapporti di posizioni coesistenti si connettono gli uni con gli altri così rapidamente, che quelli di molte cose viste nello stesso istante possono essere simultaneamente riprodotti nel pensiero.

Le relazioni di Sequenza sono associabili in combinazioni semplici con facilità considerevole, se bene in grado minore. Due o tre movimenti successivi, compiuti da una persona che noi stiamo osservando, si ricordano subitamente, benchè non riusciamo a ricordare l'ordine di molti di questi movimenti. Dopo aver udito la prima divisione o la prima frase di una nuova melodia, è agevole ripeter tosto il ritmo nel pensiero; ma la serie di ritmi, che l'intera melodia presenta, non ritorna (al meno nella maggior parte delle menti) in modo esatto senza ripetizioni più o meno numerose. Questa più piccola associabilità tuttavia si rivela principalmente nel contrasto tra la nostra capacità di richiamare alla mente molte coesistenze presentate insieme, e la nostra incapacità di richiamare molte sequenze presentate insieme. Guardiamo in una camera e istantaneamente colleghiamo nella coscienza le posizioni relative di due o tre persone, della tavola, del sofà, ecc., così che noi possiamo poi descrivere in quali rapporti si trovavano; ma non possiamo nello stesso modo afferrare con uno sguardo e riprodurre nel pensiero i diversi movimenti combinati di un cavallo che sta trottando: noi siamo in grado di comprendere chiaramente i moti alternativi delle gambe anteriori per sè stesse, o delle gambe posteriori per sè stesse; ma, senza una speciale osservazione, non possiamo ricordare quale sia la gamba posteriore che tocca il suolo dopo la gamba anteriore vicina.

V'è un'associabilità considerevole delle coesistenze con le sequenze — quelle sequenze al meno, in cui le posizioni coesistenti, che compongono lo Spazio, sono attraversate in istanti successivi di Tempo.

Questa associazione di rapporti, che come vedremo in seguito sta alla base dei nostri concetti di Spazio e di Tempo, conduce mediante la perpetua ripetizione a connessioni indissolubili nella coscienza, le quali governano in modo assoluto i nostri pensieri. Qui sarà istruttivo osservare come numerosissime esperienze ànno fuso insieme taluni di questi rapporti, in modo che uno di essi presentandosi suscita la coscienza dell'altro malgrado ogni sforzo per escluderlo. Prendiamo un esempio. Noi ci moviamo qua e là ogni giorno a piedi e in vettura, passando perpetuamente vicino ad oggetti, alcuni dei quali si muovono anch'essi, ma che per la maggior parte sono stazionari. In tutti questi casi c'è moto relativo, il quale, in quanto lo si percepisce con la vista, è a parità di condizioni lo stesso, sia che risulti dal moto del soggetto mentre l'oggetto è stazionario, o sia che risulti dal moto dell'oggetto mentre il soggetto è stazionario. Ordinariamente noi possiamo distinguere tra queste due cause di moto relativo. Il moto relativo de gli oggetti stazionari è sempre accompagnato dalla coscienza o della nostra attività locomotrice o dell'attività di qualche cosa che ci trasporta — l'azione del cavallo, o lo scuoter della carrozza, o ambedue. Al contrario, quando si vede il moto relativo mentre noi siamo stazionari, vediamo abitualmente insieme con esso quelle azioni vitali o meccaniche che producono la locomozione. Quindi il moto relativo de gli oggetti vicini, che non presentano alcuno de gli accompagnamenti diretti o indiretti della locomozione, viene ad essere fortemente associato nel pensiero col nostro proprio moto; e, a meno che altre percezioni non diano prova del contrario, la percezione del moto relativo in tali condizioni produce una coscienza irresistibile del nostro proprio moto, anche quando siamo immobili. Di ciò si à un esempio notevole quando si siede in un treno in una stazione ferroviaria, mentre c'è un altro treno ad esso parallelo, situato in modo da escludere la vista di tutti gli altri oggetti (così eliminando la possibilità di prove contradittorie). Quando uno dei due treni parte, il moto relativo che noi percepiamo guardando l'altro treno, è precisamente così probabile che sia dovuto alla partenza dell'altro treno come alla partenza del nostro. Ma la tendenza è sempre quella di pensare che il nostro treno sta movendosi. Continuamente ci accorgiamo di esser caduti in errore; ma la conoscenza del fatto, che in queste condizioni il senso del nostro proprio moto è spesso illusorio, non ci pone in grado di escludere l'illusione. L'as-

sociazione di questi rapporti è divenuta automatica, e la conclusione organica che ne risulta, impadronendosi della coscienza, la trattiene fino a che qualche impressione contradittoria decisiva improvvisamente, con una scossa, la espelle.

§ **119.** Prima di cercare la legge ultima dell'associazione delle relazioni, dobbiamo osservare come le relazioni, al pari de gli stati psichici, si aggregano con le loro rispettive classi e sotto-classi.

Quando vediamo due cose o due parti di una cosa, simultaneamente, il rapporto tra esse entra automaticamente nella classe dei rapporti di Coesistenza in generale. Noi non possiamo impedirgli di collegarsi con quella grande divisione di rapporti, i termini dei quali non differiscono nel loro ordine di presentazione — i rapporti spaziali. Così, pure, quando si osserva il moto di un corpo da un luogo ad un altro, quando si ascoltano parole successive, o quando si percepisce una luce dopo avere acceso un fiammifero, il rapporto tra gli stati di coscienza prodotti si associa istantaneamente e irresistibilmente con le Sequenze. Essere in qualche modo consapevoli del rapporto vuol dire esser consapevoli di esso come appartenente a quella grande divisione di rapporti, i cui termini differiscono nel loro ordine di presentazione. Esso entra automaticamente nella classe dei rapporti temporali. Egualmente, l'osservazione di una differenza tra due impressioni, sia simultanee, sia successive, implica l'assimilazione di essa alle Differenze in generale. Mentre nell'ordine de' suoi termini il rapporto può esser semplicemente conosciuto soltanto come un rapporto di coesistenza o di sequenza, per conoscere i suoi termini semplicemente in quanto stanno in relazione, è necessario distinguere tra essi nella coscienza; e l'atto di distinguerli è l'atto di classificare il loro rapporto insieme con i rapporti di Differenza.

Allo stesso tempo ciascuna relazione entra in una o in un'altra di certe sotto-classi. Una coesistenza tra sensazioni visive si unisce rigidamente con quel meraviglioso aggregato di relazioni, che costituisce la nostra coscienza dello spazio percepito con la vista. Ma quando si ricevono simultaneamente due impressioni da cose toccate nell'oscuro, la relazione tra esse, mentre si collega con la classe generale delle coesistenze, si collega anche con la sotto-classe delle coesistenze percepite col tatto — una sotto-classe che

costituisce una coscienza relativamente rudimentale dello spazio, la quale, benchè risvegli una coscienza ideale dello spazio conosciuto con la vista, ne differisce interamente nella qualità. E la cosa da notarsi è questa, che un rapporto di coesistenza percepito col tatto non si confonde mai con un rapporto percepito colla vista; ma il soggetto ricorda soltanto, mediante un atto relativamente risoluto del pensiero, che esso à lo stesso equivalente obiettivo. Le relazioni di Sequenza si associano nelle sotto-classi di quelle interne e di quelle esterne. Questa classificazione di esse necessariamente accompagna la classificazione dei loro termini. Le sequenze tra gli stati psichici interni e quelle tra gli stati psichici esterni si distinguono, nell'atto di conoscere gli stati psichici secondo che sono di origine interna o esterna, come sequenze appartenenti all'Ego o sequenze appartenenti al Non-ego; e nessun membro di uno dei due gruppi è trasferibile all'altro. Non occorre quasi far notare l'istantaneo sotto-aggruppamento delle relazioni di Differenza. Noi osserviamo che due altezze o due larghezze sono diverse, e nel considerarle come diverse pensiamo alla loro differenza come a una differenza nell'occupazione di spazio — non possiamo pensare ad essa come a una differenza tra tempi o gradi d'intensità. Nell'esser consapevoli di due note di musica in quanto stanno tra loro nel rapporto di minima e di croma, la diversità tra le loro lunghezze è a noi conoscibile soltanto come una diversità tra porzioni di tempo. E similmente il contrasto di forza tra due colori o due gusti passa nel momento di percezione nella sotto-classe dei contrasti d'intensità — e si rifiuta di esser pensato come un contrasto di dimensione o di durata.

Tra le relazioni spaziali si può osservare un altro stadio di questo processo. Benchè esse non abbiano sotto-sotto-classi divise in modo così definito come sono divise le sotto-sotto-classi di certi stati psichici, specialmente gli epi-periferici; tuttavia si pensa abitualmente ad esse come appartenenti a gruppi vagamente distinti, che si riferiscono alla disposizione dei membri e dei sensi. Nel momento della percezione una relazione visiva di coesistenza entra in quell'aggregato di tali relazioni che compongono la coscienza dello spazio davanti a noi — non si può associare con l'aggregato delle relazioni che compongono lo spazio vagamente concepito dietro a noi. In simil modo la relazione si collega subito col gruppo ancora più speciale di relazioni costituenti lo spazio che noi distin-

guiamo come al di sopra, o lo spazio che distinguiamo come al di sotto; ed essa viene allo stesso tempo automaticamente posta nella classe delle relazioni spaziali alla destra o alla sinistra. Solo quando è molto vicina ai confini ideali che noi stabiliamo tra queste regioni dello spazio, può aver luogo un'associazione di essa con qualche altra relazione diversa dal suo proprio gruppo.

Ora noi siamo in condizione di apprezzare l'importanza delle segregazioni ultime. Guardando per esempio un fiore che cresce vicino alla strada, i rapporti tra le sensazioni di colore che riceviamo da' suoi petali, si associano istantaneamente con i rapporti di Coesistenza in generale, con la sotto-classe dei rapporti di coesistenza percepiti con la vista, con la sotto-sotto-classe di questi rapporti che formano lo spazio di fronte a noi, e col gruppo ancor più piccolo di questi rapporti che rientrano nel nostro concetto dello spazio situato giù in basso alla destra. Ma accade qualche cosa di più. Con eguale o quasi eguale rapidità (dico quasi eguale, perchè questa classificazione minore varia in rapidità con la bontà della vista), questi rapporti di posizioni concomitanti presentati dai petali del fiore si associano nella coscienza con i rapporti di posizioni coesistenti che costituiscono lo spazio immediatamente intorno al fiore — quella porzione particolare di spazio che è non solo la stessa per la direzione, ma anche per la distanza. Infatti, osservando ciò che accade quando gli assi dei due occhi convergono sopra un oggetto, si vedrà che noi diventiamo consci dello spazio che esso occupa, e dello spazio circostante più prossimo, con una chiarezza molto più grande di quella che accompagna la nostra coscienza di qualsiasi altro spazio. In tali condizioni noi non siamo quasi affatto consci dello spazio che è dietro a noi; siamo appena consci dello spazio situato molto al di là dell'oggetto, se qualche materia opaca esclude le impressioni delle cose in esso contenute; siamo consci solo in modo vago dello spazio lontano alla destra o alla sinistra, molto al di sopra o al di sotto; siamo consci con una certa chiarezza dello spazio posto tra i nostri occhi e l'oggetto, fin dove questa coscienza è implicita nel concetto di distanza; ma noi abbiamo quella che si può chiamare una coscienza dettagliata dello spazio nell'oggetto e intorno all'oggetto. Occorre soltanto guardare prima una cosa vicinissima e poi una cosa più lontana, prima una cosa da questo lato e poi una cosa da l'altro, per accorgerci che ciascuna delle porzioni rispettive di spazio, in

cui esse esistono, diventa indistinta nella coscienza appena vol-
giamo via i nostri occhi, e che la chiarezza nella nostra coscienza
di ciascuna porzione di spazio risulta solo quando gli occhi dànno
una immagine distinta di qualche cosa che si trova in tale por-
zione. Ciò è a dire, posizioni coesistenti qualunque presentate alla
vista si associano immediatamente nel pensiero col gruppo di po-
sizioni coesistenti che stanno in simile rapporto con noi: — cia-
scuna posizione percepita, avendo un rapporto di coesistenza col
soggetto, si associa sopra tutto strettamente con altre posizioni
che stanno ne gli stessi rapporti di coesistenza col soggetto. E
mentre è posta nella classe di questi rapporti a cui maggiormente
assomiglia, essa risveglia una coscienza di essi, appunto come un
colore, nell'esser riconosciuto come il rosso di una gradazione par-
ticolare, porta nella coscienza idee di altri rossi della stessa o quasi
della stessa gradazione. Inoltre, come prima vedemmo che una
sensazione particolare di rosso si associa irresistibilmente e in
un momento con la grande classe delle sensazioni epi-periferiche,
con la sotto-classe delle sensazioni visive, con la sotto-sotto-classe
dei rossi, ma meno rapidamente con la sua varietà particolare di
rosso; così qui noi possiamo vedere che, mentre questo rapporto di
posizioni coesistenti si associa istantaneamente e rigidamente con
i rapporti delle posizioni coesistenti in generale, con i rapporti
visivi delle posizioni coesistenti, con i rapporti delle posizioni coe-
sistenti che costituiscono la regione dello spazio situato giù in basso
alla destra, esso si associa meno rapidamente con i rapporti di po-
sizioni coesistenti che sono quasi identiche: v'è qualche incertezza
nella valutazione della distanza — una incertezza la quale è con-
siderevole in una persona con un occhio solo, che continuamente
si accorge di essersi sbagliata, e à da modificare la sua valuta-
zione, o porre il rapporto in una classe diversa.

Questa legge generale si può similmente seguire tra le relazioni temporali. Si supponga che io richiami alla mente un fatto che ebbe luogo jeri, come per esempio l'arrivo inaspettato di un amico. V'è da osservare, in primo luogo, che tutti quei rapporti di sequenza associati e consolidati, che costituiscono il concetto del tempo anteriore a jeri, non entrano affatto nella coscienza (a meno che ciò non avvenga in virtù di qualche atto secondario). V'è da osservare, in secondo luogo, che i rapporti uniti di sequenza, che formano un concetto del tempo tra ora e jeri, non sono rappresentati in

modo distinto, ma sono rappresentati solo in modo così generale da dare una misura della distanza del momento, in cui si verificò il fatto. E si può osservare, in terzo luogo, che la porzione di tempo, verso cui è diretta la coscienza retrospettiva, diventa relativamente distinta nei particolari. Ricordando la prima vista del volto del mio amico jeri, io penso non solo al suo sorriso di riconoscimento, a' miei rapidi passi verso di lui, alla nostra stretta di mani, alle parole che seguirono, ma penso anche agli avvenimenti che immediatamente precedettero — alla mia entrata nella camera, al mio vedere il dorso di una persona che guardava un quadro, al suo voltarsi nell'udirmi, alla mia sorpresa vedendo chi egli era. Io trovo anche, che i momenti immediatamente vicini ad una qualunque di queste azioni ricordate diventano più distinti nella coscienza che quelli a qualche distanza da essa da una parte o da l'altra. Se richiamo alla mente la mia entrata nella camera, le posizioni nel tempo, che formarono l'intervallo trascorso prima che il mio amico si voltasse, si rappresentano in modo del tutto chiaro — ben più chiaramente di quelle anteriori al colpo udito alla porta o quelle successive ai nostri saluti. Per rendere egualmente chiare queste porzioni di tempo, io devo adattare il mio sguardo retrospettivo alle posizioni ad esse vicine. Accade dunque col Tempo come con lo Spazio, che in esso ciascun punto si associa con i punti che sono alla stessa distanza da quello che noi presentemente occupiamo; e appena volgiamo la nostra attenzione ora ad una parte del passato e ora ad un'altra, i rapporti delle posizioni successive che costituiscono la nostra coscienza di quella parte diventano chiari, mentre tutti gli altri si fanno vaghi.

§ **120**. Ogni relazione dunque, al pari di ogni stato psichico, presentandosi alla coscienza, si associa con quelle precedenti simili. Conoscere una relazione, non meno che conoscere uno stato psichico, vuol dire assimilarla a relazioni passate ad essa affini; e conoscerla completamente vuol dire assimilarla ad altre passate esattamente simili. Ma siccome in ciascuna grande classe le relazioni passano le une nelle altre insensibilmente, c'è sempre, in conseguenza della imperfezione delle nostre percezioni, una certa classe entro la quale il classificare è malsicuro — v'è un certo gruppo di relazioni pressochè simili a quella percepita, che si affacciano

nella coscienza nell'atto dell'assimilazione. Insieme con la posizione percepita nello Spazio o nel Tempo sorgono nella coscienza le posizioni contigue.

Di qui risulta la così detta Legge di Associazione per Contiguità. Quando l'analizziamo, la Contiguità si risolve in una somiglianza di rapporto nel Tempo o nello Spazio o nell'uno e nell'altro. Osserviamo come nell'associazione di rapporti simili sia contenuta l'associazione di stati psichici contigui.

Da un lato, le relazioni di differenza e le relazioni di tempo presupposte nella cognizione di differenze successive sono elementi, senza i quali non vi può essere coscienza alcuna. Da l'altro lato, non vi può essere alcuna coscienza di queste relazioni senza la coscienza di alcuni stati psichici, che simultaneamente le offrono. Noi possiamo pensare relazioni spaziali quasi assolutamente vuote, ma non possiamo pensare nulla che si avvicini a relazioni vuote di tempo. Siccome il Tempo non à che una sola dimensione, e la misura di quella dimensione è la serie de gli stati psichici in esso contenuti, ne segue che a meno che non sia occupato da un certo numero di stati psichici, reali o ideali, il Tempo non à alcuna dimensione. Se gli oggetti all'intorno sono perfettamente stazionari e silenziosi, noi abbiamo ancora il ritmo delle nostre funzioni e la corrente dei nostri pensieri per darci i segni con cui poter misurare la durata. Necessariamente dunque, quando pensiamo a una posizione qualunque nel tempo passato, noi non possiamo associarla col suo gruppo di posizioni quasi equidistanti nel tempo, senza esser consci più o meno chiaramente de gli stati psichici che occupavano quelle posizioni quasi equidistanti o contigue. L'associazione de gli stati psichici contigui nel tempo è inclusa nella associazione dei loro rapporti temporali simili. Passando a gli stati psichici contigui che sono coesistenti, noi possiamo vedere che l'associazione di essi risulta da una ulteriore complicazione dello stesso processo. Le sensazioni conosciute in successione, e che servono come segni per misurare la durata, possono essere suoni o odori che non connotano affatto necessariamente lo spazio in una coscienza rudimentale. Ma in una coscienza contenente esperienze tattili e visive, si verificano sempre, insieme con gli stati psichici successivi prodotti da cambiamenti interni o esterni, certe sensazioni ricevute dal tatto o dalla vista o da ambedue, che continuano a coesistere mentre gli stati psichici successivi stanno

passando. Queste sensazioni simultanee offerte da cose contigue nello spazio, che persistono vicine tra loro nella coscienza per un periodo apprezzabile misurato da gli stati psichici successivi, sono necessariamente associate con questi nelle loro relazioni temporali. Quindi allorchè richiamiamo alla mente relazioni qualunque di sequenza, tendono a ripresentarsi le varie relazioni di coesistenza che furono percepite insieme con esse. E siccome le sensazioni che occupavano queste posizioni quasi equidistanti nello spazio, le quali si presentarono in queste posizioni quasi equidistanti nel tempo, sono tra le sensazioni che lasciarono segni nella coscienza in quel tempo, la rappresentazione di quel tempo porta con sè un ripetersi di questi segni.

Il processo così descritto come avente luogo con relazioni semplici, che ànno per loro termini semplici stati psichici, vale egualmente in un plesso di relazioni tra molti stati psichici, come nella percezione di un oggetto ordinario. Quando per esempio riconoscendo un volto che vedemmo la settimana scorsa, noi associamo ciascuna delle molte relazioni combinate di posizione, che costituiscono la sua forma, con le relazioni simili rispettive anteriormente provate; e quando insieme col riconoscimento sorge la coscienza di un rossore nella guancia, che prima era presente ma ora manca; questo ricordo del colore, che occupava un punto particolare, si produce semplicemente perchè era uno de gli elementi intrecciati nel plesso di relazioni, che diede alla coscienza la sua individualità. Vedendo prima la faccia, questo colore costituiva un termine di vari rapporti di differenza contenuti nella coscienza; si presentò nello stesso istante di tempo con i molti altri stati psichici in rapporto tra loro, che la coscienza conteneva; e in quanto aveva una posizione fissa rispetto a tutte le parti della faccia, esso entrava in un gran numero di relazioni di coesistenza. Quindi, avendo servito come termine comune a molte relazioni differenti ma combinate, accade che quando queste di nuovo si presentano, la loro assimilazione alle relazioni simili prima vedute porta con sè una coscienza del termine mancante di queste relazioni simili prima vedute. Nel pensare alle relazioni si pensa al colore; e la differenza tra la faccia quale è ricordata e la faccia quale fu percepita diventa manifesta.

Così, la legge fondamentale dell'associazione delle relazioni, al pari della legge fondamentale dell'associazione de gli stati psichici,

è che ciascuna, al momento di presentazione, si aggrega con le sue simili nella esperienza passata. L'atto di riconoscimento e l'atto di associazione sono due aspetti del medesimo atto. E ne consegue implicitamente che oltre a questa legge di associazione non ve n'è altra, ma che tutti gli ulteriori fenomeni di associazione ànno carattere incidentale.

§ 121. L'accordo tra questa conclusione e i fatti della struttura e funzione nervosa è evidente.

I cambiamenti nelle vescicole nervose sono i fenomeni obiettivi correlativi a ciò che noi conosciamo subiettivamente come stati psichici; e le scariche attraverso le fibre, che connettono le vescicole nervose, sono i fenomeni obiettivi correlativi a ciò che noi conosciamo subiettivamente come rapporti tra gli stati psichici. Ne segue che precisamente come l'associazione di un fatto di coscienza con la sua classe, ordine, genere e specie, gruppo entro gruppo, corrisponde alla localizzazione del cambiamento nervoso entro qualche grande massa di vescicole nervose, entro qualche parte di quella massa, entro qualche parte di quella parte, ecc.; così l'associazione di una relazione con la sua classe, ordine, genere, e specie, corrisponde alla localizzazione della scarica nervosa entro qualche grande aggregato di fibre nervose, entro qualche divisione di quell'aggregato, entro qualche fascio di quella divisione. Inoltre, come noi prima concludemmo che l'associazione di ciascuno stato psichico con quelli ad esso esattamente simili nella passata esperienza corrisponde al rieccitamento della stessa vescicola o delle stesse vescicole; così qui concludiamo che l'associazione di ciascuna relazione con quelle ad essa esattamente simili nella esperienza passata corrisponde al rieccitamento della stessa fibra o delle stesse fibre connettive. E siccome, nel riconoscere un oggetto qualunque, questo rieccitamento del plesso di fibre e di vescicole prima insieme eccitate da esso, corrisponde all'associazione di ciascuna relazione costitutiva e di ciascuna sensazione costitutiva con la stessa relazione e la stessa sensazione contenute nella coscienza precedente dell'oggetto; è chiaro che l'intero processo rientra nel principio enunciato. Se l'oggetto riconosciuto, che ora manca di uno de' suoi caratteri, risveglia nella coscienza uno stato psichico ideale corrispondente a qualche stato psichico reale

che questo carattere risvegliò un tempo, la causa di ciò è che insieme con la forte scarica attraverso l'intero plesso di fibre e di vescicole direttamente eccitate, tende a unirsi una scarica debole in quelle vescicole che corrispondono allo stato psichico mancante, attraverso quelle fibre che corrispondono a' suoi rapporti mancanti, scarica la quale implica una rappresentazione dello stato psichico e de' suoi rapporti.

CAPITOLO IX.

Piaceri e Dolori.

§ 122. I capitoli precedenti contengono un abbozzo delle Induzioni della Psicologia, quale è richiesto dal piano di questa opera. Per riempire questo abbozzo ci vorrebbe più spazio di quello di cui si può disporre, e s'interromperebbe troppo l'argomento generale.

V'è tuttavia un altro lato dei fenomeni mentali in quanto sono induttivamente generalizzati, il quale non può essere omesso senza lasciare questo abbozzo incompleto. Fin qui abbiamo parlato de gli Stati Psichici come centrali e periferici, come forti o deboli, come vaghi o definiti, come coerenti o incoerenti, come reali o ideali; e dove li abbiamo considerati come diversi nella qualità, le differenze mentovate erano tali da non connotare altro che uno stato d'indifferenza nel soggetto di essi — una recettività passiva. Ma ci sono certi caratteri comuni, in virtù dei quali Stati Psichici altrimenti affatto diversi si raccolgono insieme sotto il titolo di piacevoli o sotto il titolo di dolorosi. Appunto come vedemmo che la divisione de gli Stati Psichici in reali e ideali, che si basa sopra una differenza funzionale, interseca la divisione di essi in centrali, ento-periferici ed epi-periferici, basata su differenze di struttura; così qui possiamo vedere che la divisione de gli Stati Psichici in gradevoli e sgradevoli attraversa tutte le altre linee di separazione — raggruppa in un aggregato eterogeneo sensa-

zioni di qualsiasi origine ed emozioni di varie specie, insieme con le idee di tali sensazioni ed emozioni, e in un altro aggregato sensazioni ed emozioni, reali e ideali, similmente eterogenee.

Il trattare diffusamente della coscienza sotto questo ulteriore aspetto ci porterebbe ancor più lontano fuori dalla nostra via, poichè i fenomeni di Piacere e di Dolore sono forse i più oscuri e intricati che la Psicologia include. Deve bastare di esporre qui quelli che sembrano essere i caratteri essenziali.

§ **123**. I Piaceri e i Dolori sono fenomeni concomitanti di certi stati, locali o generali — di certe azioni, stavo per dire, ma siccome una classe di dolori accompagna quella che noi chiamiamo inazione (benchè questa non può mai essere assoluta finchè continua la vita, generale o locale), è meglio adoperare la parola stati. Non già che tutti gli stati vitali, o dell'intero organismo o di un organo qualunque, siano accompagnati da piaceri o dolori; poichè molti di essi, come quelli dei visceri durante l'esercizio normale delle loro funzioni, non offrono alla coscienza sensazioni di alcuna specie; e ci sono anche sensazioni dovute a organi più elevati, che non sono nè piacevoli nè dolorose, come una sensazione ordinaria di tatto. Ma mentre certi stati non cagionano alcun fatto psichico, e altri stati cagionano fatti psichici indifferenti, le manifestazioni psichiche distinte come piacevoli e dolorose evidentemente risultano da qualche specie di stati; e sorge la questione — Quali sono gli stati che producono Dolori e quali sono gli stati che producono Piaceri?

Come è implicitamente affermato nella osservazione or ora fatta tra parentesi, ci sono dolori che sorgono da stati d'inazione — li chiamiamo dolori, perchè adoperiamo qui la parola in antitesi a piaceri; ma essi sono meglio conosciuti come stati di sconforto o d'intenso desiderio, poichè ànno una qualità per cui sono simili gli uni a gli altri e diversi da i dolori comunemente così detti. Diamo uno sguardo alle loro specie principali. Le voglie dovute alla inazione de gli organi, che dànno le più alte sensazioni epi-periferiche, sono raramente forti perchè questi organi sono raramente del tutto inattivi. Essendo le sensazioni tattili incessanti, non si sente mai il bisogno di esse. I suoni si odono così abitualmente ovunque che pochi provano il desiderio di essi, che segue a un silenzio continuo. Solo dopo essere stati confinati per più giorni nell'oscurità,

viene una intensa brama positiva per la luce e il colore. La mancanza di odori non diventa mai un elemento di sconforto. E benchè dopo una privazione persistente certi gusti naturali, come quello del dolce, e ancor più certi gusti acquisiti, come quelli dell'alcool e del tabacco, vengano ad essere molto desiderati, tuttavia le voglie da essi suscitate non sono punto così forti come le voglie ento-periferiche concomitanti, con le quali tendono ad esser confuse. Tra le voglie dell'ordine ento-periferico si presentano alcune delle più forti. Alla inazione del canale alimentare presto segue la fame; e se l'inazione continua, questa, elevandosi tosto al grado di uno sconforto distinto, da ultimo diventa qualche cosa di più intenso. Così pure quella inazione analoga dovuta a deficienza di liquido nei visceri dà luogo al bisogno che noi chiamiamo sete, che può altresì elevarsi ad una grande altezza. E similmente dicasi de gli appetiti anomali per gli stimolanti abituali. Non dobbiamo omettere lo stato sgradevole di coscienza causato dalla inattività muscolare. L'irritazione che accompagna il riposo forzato, spesso molto manifesta nei bambini, deve enumerarsi tra le voglie ento-periferiche. Rimangono le insodisfazioni prodotte da certi stati d'inattività de gli organi centrali del sistema nervoso — i bisogni emozionali. La solitudine, che rende necessario il riposo delle facoltà esercitate nei rapporti con i nostri simili, conduce poco a poco a un grande abbattimento morale. L'intera mancanza di segni di approvazione da quelli che ci circondano, cagiona uno stato di coscienza difficile a sopportare; e le persone abituate a lodi positive si sentono infelici quando le lodi non vengono. In simil modo le facoltà che ànno per loro sfera di manifestazione le relazioni umane più strette, producono le loro pene d'inattività — i forti desideri di affetti. Per rispondere ad un'ovvia critica si può notare che le forme più intense di angoscia, causate dalla rottura di queste relazioni umane più strette, non sono da includere tra i bisogni emozionali; ma risultano dalla rappresentazione di un futuro in cui tali bisogni non saranno mai sodisfatti.

Volgiamoci ora ai dolori del genere opposto — gli stati di coscienza che accompagnano le azioni eccessive. Di questi naturalmente ci sono classi corrispondenti alle classi sopra descritte dei dolori prodotti da deficienze di azione. Esse devono esser brevemente enumerate. Tra le sensazioni epi-periferiche, quelle che ànno origine sulla superficie generale sono notevolmente capaci di ele-

varsi ad un grado doloroso d'intensità. La sensazione di calore divenuta molto intensa si trasforma nella sensazione insopportabile che noi conosciamo come un bruciore o una scottatura. La pressione contro un corpo duro produce, quando è eccessiva, uno stato intollerabile di coscienza. Senza dubbio anche tutti gli spasimi e i dolori causati da ammaccature, ferite, e altre lesioni della superficie, implicano il soverchio eccitamento di nervi che, quando sono normalmente eccitati, dànno le sensazioni periferiche normali. Le sensazioni uditive in certe occasioni si elevano ad un grado così estremo che non possono essere sopportate con animo indifferente. Le persone che si trovano nella cupola da cui si spara un cannone, o quelle che si trovano in un campanile quando si sta suonando con le campane, ànno di ciò vive esperienze. Non accade spesso che le sensazioni visive raggiungano un grado che è doloroso — almeno ne gli uomini che ànno buoni occhi. Ma gli uomini i cui occhi sono indeboliti non possono guardare il sole senza soffrire, e trovano anche che è spiacevole fissare una vasta area di vivo scarlatto. Le sensazioni olfattorie, spesso eccessivamente sgradevoli, non diventano dolori positivi. L'aspirare ammoniaca produce certo una specie di spasimo; ma questo, sorgendo non tanto nella camera olfattoria quanto nelle narici, è da classificarsi piuttosto come una forma intensa di sensazione comune. I sapori, pure, benchè molti di essi siano ripugnanti, non diventano dolorosi per aumento d'intensità; nè, quando esiste la ripugnanza, è l'intensità sempre una condizione necessaria. Da un lato, un sapore come quello dell'olio di fegato di merluzzo è sgradevole anche quando è breve; mentre, dall'altro lato, il dolce non è reso sgradevole da alcun grado di intensità. Tra le sensazioni di origine ento-periferica, la connessione tra dolore ed eccesso di attività è familiare. Quelle che accompagnano gli sforzi muscolari ci mostrano dolori derivanti dalla soverchia intensità di azioni le quali, quando sono moderate, non sono dolorose: la coscienza angosciosa di uno sforzo estremo è un grado più elevato della coscienza ordinaria di sforzo. Ma tralasciando quest'ordine di dolori ento-periferici, è da notare riguardo a gli altri che essi sorgono da azioni eccessive in organi, le cui attività normali non dànno alcuna sensazione. I dolori che risultano da cibo soverchio vengono da parti le quali, quando non sono sovraccariche, non aggiungono alcun elemento apprezzabile alla coscienza; ed è così con i visceri in generale. Lo stesso si può dire

di quei dolori aventi origine entro i membri, i quali non sono direttamente dovuti ad eccessi di attività dei membri stessi o di certe parti di essi. Tali dolori, risultanti per esempio dalla gotta o da una malattia locale, presuppongono un consumo estremo di forza in certe strutture locali e nei loro nervi, che quando non sono sottoposti a soverchia fatica non dànno origine ad alcuna sensazione. Gli stati psichici centrali non sono quasi in nessun caso resi penosi semplicemente per effetto di un eccesso. Le emozioni normali rispondenti alle varie attività normali non diventano, per quanto possano elevarsi nella intensità, intrinsecamente sgradevoli. Certo s'incontra talora qualche allusione a stati in cui " la gioja è quasi dolore ", il che mostra la possibilità di percepire fino a un certo punto questo effetto dell'eccesso; ma se mai si raggiunge effettivamente il dolore così prodotto, ciò accade molto raramente.

Così riconoscendo, ad un estremo, i dolori negativi de gli stati d'inazione, dolori che si chiamano bisogni, e, all'altro estremo, i dolori positivi delle azioni eccessive, ne risulta che i piaceri accompagnano le azioni poste tra questi estremi. È vero che il dolore positivo o negativo, che si collega a l'uno o l'altro de gli estremi, manca tra certi ordini di azioni, e che si possono citare altre azioni le quali sono sgradevoli anche quando ànno una intensità media. In alcuni di tali casi la spiegazione è questa, che nessuna sensazione dell'ordine dovuto allo stato estremo sorge, perchè lo stato estremo non si raggiunge. Il fatto che dai reni non viene alcun desiderio, si può accoppiare col fatto che essi ànno sempre lavoro da compiere. Nessuno à voglia d'impressioni tattili per la ragione sufficiente che le impressioni tattili sono incessanti. Le emozioni, che accompagnano il fortunato conseguimento dei vari scopi della vita, non possono bene elevarsi da un grado piacevole a un grado penoso, poichè le condizioni circostanti che le producono non sono suscettibili dell'aumento progressivo d'intensità che sarebbe necessario. Generalmente parlando, dunque, i piaceri sono i fenomeni concomitanti di attività medie, dove le attività sono di tal genere da poter trovarsi in eccesso o in difetto; e quando sono tali da non poter diventare eccessive, il piacere aumenta coll'aumentare dell'attività, fuorchè dove l'attività è costante o involontaria.

Se bene noi vediamo così dove press'a poco si può trovare il piacere tra gli stati psichici, si deve ammettere che i suoi rapporti non rimangono che mal definiti. Il concetto di esso come il

fenomeno concomitante di un'attività, la quale non è troppo piccola nè troppo grande, è un concetto esposto a una critica analoga a quella mossa dal Mill alla dottrina di Sir W. Hamilton, che " il piacere è un riflesso dell'esercizio spontaneo e non impedito di una facoltà, della cui energia noi siamo consci ", e alla dottrina affine di Aristotele, secondo la quale esso accompagna l'esercizio di una facoltà sana sul suo oggetto appropriato. Infatti sorgono le questioni — Che cosa costituisce un'attività media? Che cosa determina quel limite inferiore di attività piacevole, al disotto del quale v'è bisogno, e quel limite superiore di attività piacevole, al di sopra del quale c'è dolore?

È egli possibile rispondere a tali questioni, ed è possibile rispondere a questa ulteriore questione — Come accade che vi sono certi stati psichici (come tra i sapori e gli odori) che sono sgradevoli in tutti i gradi d'intensità, e altri che sono gradevoli in tutti i gradi d'intensità? Risposte io credo che si possono trovare. Ma esse devono esser cercate in una regione che gli psicologi non ànno esplorato. Se studiamo gli stati psichici solo quali esistono al presente, non troveremo soluzione alcuna; ma possiamo trovare una soluzione, se ci volgiamo alle condizioni passate nelle quali si sono svolti gli stati psichici.

§ **124**. Diamo anzi tutto uno sguardo al fatto, abbastanza ovvio e abbastanza significativo, che gli stati estremi, positivi e negativi, insieme con i quali si verificano i dolori, sono inconciliabili con quel giusto equilibrio delle funzioni che costituisce la salute, mentre quello stato medio, a cui si accompagna il piacere, armonizza con questo giusto equilibrio, o piuttosto è richiesto da esso. Ciò noi possiamo vedere *a priori*. In un sistema reciprocamente dipendente di organi che ànno un accordo di funzioni, la esistenza stessa di un organo speciale avente la sua funzione speciale implica che la mancanza della sua funzione deve causare un perturbamento dell'accordo — implica anche che la sua funzione può elevarsi ad un grado eccessivo tale da produrre un perturbamento dell'accordo — implica, per ciò, che il mantenimento dell'accordo si accompagna con un grado medio della sua funzione. La risultante conclusione *a priori*, che queste attività medie produttrici di piacere devono essere benefiche, e le attività estreme produttrici di dolore dannose, è confermata *a posteriori* da prove

abbondanti, dove le attività appartengono alle specie più essenziali. Ecco alcuni casi.

Un intenso freddo e un intenso caldo producono ambedue sofferenze acute, e se si espone ad essi lungamente il corpo, ambedue producono morte; mentre un calore moderato è piacevole e contribuisce al benessere fisico. Un desiderio estremo di cibo accompagna una dannosa inazione de gli organi digestivi, e se questo desiderio e questa inazione persistono, il risultato è fatale. Al contrario, se cibo solido o liquido continua ad essere inghiottito per forza, senza riguardo alle sensazioni dolorose prodotte, l'effetto è altresì dannoso, e può anche uccidere. Ma tra questi dolori che accompagnano l'azione deficiente ed eccessiva, ci sono i piaceri del mangiare, i quali sono più intensi quando il beneficio da derivare è maggiore. Ad una persona in salute, convenientemente riposata, la sensazione che accompagna l'inattività assoluta dei muscoli è insopportabile; e questa inattività è nociva. Da l'altro lato, un esercizio estremo dei muscoli in generale è del pari causa di affanno e di prostrazione, mentre l'esercizio di un muscolo particolare, spinto a un eccesso doloroso, lascia una paralisi temporanea e qualche volta, per la rottura di alcuna delle fibre muscolari, dà luogo ad una incapacità prolungata di servirsene. L'arresto del respiro mediante la chiusura forzata dei passaggi dell'aria cagiona uno stato intollerabile di coscienza; e la vita cessa tosto, se non c'è alcun sollievo. Il respirare aria cattiva è cosa nociva non meno che ripugnante; mentre il respirare aria che è eccezionalmente fresca e pura, è allo stesso tempo cosa piacevole e fisicamente vantaggiosa. Così pure dicasi delle sensazioni causate da contatti con oggetti. Benchè, come sopra s'è fatto notare, noi non possiamo essere esclusi da queste sensazioni, e per ciò non abbiamo alcun desiderio per esse e poco o nessun piacere proviamo in esse, tuttavia siamo esposti a gli eccessi della loro intensità e ai dolori concomitanti; e questi dolori sono i fenomeni correlativi di risultati dannosi — acciaccature e ammaccature e lacerazioni. È così anche con i sapori e gli odori straordinariamente forti. Gli amari vegetali intensi sono velenosi se presi in qualsiasi quantità considerevole, e i più intensi sono velenosi anche se presi in quantità molto piccola. Gli acidi potenti pure sono velenosi — essendo anzi immediatamente distruttori delle membrane ch'essi toccano. E i gas che irritano violentemente quando vengono aspirati, come

l'ammoniaca concentrata, o il cloro puro, o l'acido idro-clorico, operano effetti deleteri.

Questi fatti dovrebbero di per sè stessi bastare a produrre la convinzione, malgrado le eccezioni apparenti, che i dolori sono i fatti correlativi di azioni nocive all'organismo, mentre i piaceri sono i fatti correlativi di azioni che conducono al suo benessere. Non occorre tuttavia che ci contentiamo di una induzione ricavata da questi esempi offerti dalle funzioni vitali essenziali, poichè è una deduzione inevitabile della ipotesi dell'Evoluzione, che le razze di esseri senzienti non avrebbero potuto venire in esistenza sotto altre condizioni.

§ **125**. Se sostituiamo alla parola Piacere la frase equivalente — uno stato psichico che noi cerchiamo di portare e di trattenere nella coscienza, — e se sostituiamo alla parola Dolore la frase equivalente — uno stato psichico che noi cerchiamo di escludere e di tener fuori dalla coscienza; — vediamo subito che, se gli stati di coscienza che un essere si sforza di conservare sono correlativi ad azioni nocive, e se gli stati di coscienza che esso si forza di espellere sono correlativi ad azioni benefiche, esso deve rapidamente scomparire in seguito alla persistenza in ciò che è nocivo, e all'allontanamento da ciò che è vantaggioso. In altre parole, solo quelle classi di esseri possono esser sopravvissute, in cui, in media, stati psichici gradevoli o desiderati accompagnavano le attività favorevoli al mantenimento della vita, mentre gli stati psichici sgradevoli e abitualmente evitati accompagnavano le attività tendenti direttamente o indirettamente alla distruzione della vita; e ci devono esser sempre state, a parità di condizioni, le sopravvivenze più numerose e più durature tra le razze in cui questi adattamenti de gli stati psichici alle azioni erano le migliori, tendenti sempre a produrre un adattamento perfetto.

Se facciamo eccezione della razza umana e di alcune delle più alte razze affini, in cui la previsione delle conseguenze distanti introduce un elemento complicatore, è innegabile che ogni animale abitualmente persiste in ogni atto che dà piacere, fino a tanto che esso lo dà, e desiste da ogni atto che dà dolore. È manifesto che, per esseri di bassa intelligenza, incapaci di seguire successioni complesse di effetti, non ci può essere altra guida. È manifesto che quanto più questa guida si fa completa, tanto più lunga sarà

la vita; e che la vita tanto più sarà breve, quanto più quella guida rimane incompleta. Donde segue che siccome, a parità di condizioni, gl'individui di qualunque specie, che vivono più lungamente, più di frequente produrranno e alleveranno prole che non quelli che vivono brevemente, i discendenti de gli uni devono tendere a sostituire quelli de gli altri — processo il quale, egualmente attivo tra le famiglie moltiplicantisi di questi discendenti sopravvissuti, non può se non contribuire alla conservazione e al miglioramento della guida.

Come dunque accade, si domanderà, che gli animali muojono qualche volta per aver mangiato piante velenose, o si saziano fatalmente di specie di cibo, le quali, se bene sane in quantità moderate, sono nocive in grandi quantità? A ciò si risponde che, per selezione naturale, la guida dei piaceri e dei dolori può essere adattata solo alle circostanze dell'ambiente, entro il quale si è svolto il tipo speciale. La sopravvivenza dei più idonei non può porre le inclinazioni e le avversioni in armonia con condizioni non provate. E siccome ciascuna specie sotto la pressione del numero crescente va sempre introducendosi nelle località vicine, i membri che la compongono devono di tempo in tempo incontrare piante, animali da preda, nemici, azioni fisiche, di cui nè essi nè i loro antenati avevano avuto esperienza, e a cui i loro stati psichici non sono adattati. Non solo per la migrazione in altri ambienti, ma anche per effetto di cambiamenti, inorganici ed organici, entro il proprio ambiente, ciascuna specie soffre per le mancanze di adattamento. Ma il cattivo adattamento suscita in modo inevitabile un riadattamento. Quegli individui, in cui accade che le tendenze favorevoli ed avverse sono maggiormente in disaccordo con le nuove circostanze, sono i primi a scomparire. E se la razza continua ad esistere, non può non sorgere, per il perpetuo estinguersi dei meno adatti, una varietà avente stati psichici che servono come incentivi e motivi di avversione nella forma modificata richiesta.

Considereremo più diffusamente, con riguardo alla nostra razza, le limitazioni con le quali la legge generale dev'essere accolta.

§ **126**. Il genere umano ci mostra in molte maniere evidenti le mancanze di adattamento, che seguono a cambiamenti delle condizioni circostanti — non tanto i cambiamenti che le migra-

zioni portano con sè, benchè anche di questi si debba tener conto, ma i cambiamenti prodotti dallo sviluppo di grandi società.

Gli uomini preistorici, al pari de gli uomini quali li troviamo ancora in molte parti della Terra, avevano sentimenti conformi alla vita predatoria nomade, solo incipientemente sociale, ch'essi avevano da condurre. L'insufficiente provvista di cibo selvatico costrinse alcuni dei loro discendenti a diventare pastori ed agricoltori; e questi si moltiplicarono diventando tribù popolose e da ultimo comunità stabili. Con ciò essi furono distolti dalle attività simili a quelle de gli uomini, i cui caratteri essi ereditavano, e furono spinti per forza a seguire attività, verso le quali i loro caratteri ereditari non fornivano alcun incentivo. Attraverso tutto il corso della civiltà questa è stata e continua in gran parte ad essere la sorgente delle discordanze tra inclinazioni ed esigenze. Da un lato, sopravvissero ancora quei sentimenti, del tutto propri ai nostri remoti antenati, che trovano la loro sodisfazione nelle attività distruttive della caccia e nella guerra — sentimenti i quali, essendo antisociale la condotta a cui essi spingono, cagionano indirettamente numerose calamità. Da l'altro lato, il lavoro persistente e monotono è stato reso dalla pressione della popolazione una necessità; e benchè a gli uomini inciviliti la fatica non sia punto così ripugnante come ai selvaggi, e ad alcuni pochi sia anche una fonte di piacere, tuttavia il riadattamento per ora non è certo andato così innanzi, che si trovi abitualmente piacere nella somma di lavoro abitualmente richiesto. Inoltre, è da osservare che molte delle attività industriali, che la lotta per l'esistenza à imposto ai membri delle società moderne, sono attività svolgentisi in luoghi chiusi — attività alle quali non solo non corrispondono i sentimenti ereditati da i primi uomini, ma che sono in diretto contrasto con quei sentimenti più remotamente ereditati e profondamente organizzati, che spingono a una vita svariata all'aria aperta.

Disaccordi secondari, con i conseguenti disordini della guida normale, sono indirettamente prodotti da questa persistenza forzata in abitudini di vita che sono in contrasto con i bisogni della costituzione. Una occupazione sedentaria proseguita per anni in un'atmosfera chiusa, senza riguardo alle sensazioni che protestano, porta con sè uno stato fisico degenerato, in cui i sentimenti ereditari non sono più affatto in armonia con le nuove esigenze del corpo. I cibi desiderati, in origine adatti, diventano indigeribili.

Un'aria, che arreca piacere con la sua freschezza a quelli che anno vigorosa salute, apporta raffreddori e reumatismi. Gradi di esercizio e di eccitamento naturalmente sani e gradevoli riescono nocivi. E tutti questi mali, per quanto siano dovuti alla trascuranza continua della norma offerta da i sentimenti ereditari, vengono da ultimo ad essere scambiati per prove che la guida de i sentimenti ereditari non à valore alcuno.

V'è ancora un'altra causa derivata di disordine. Gli uomini, che le circostanze costringono di giorno in giorno ad un esercizio eccessivo e penoso di certe facoltà, mentre sono esclusi dalla maggior parte dei piaceri che accompagnano il giusto esercizio di altre facoltà, corrono facilmente il rischio di spingere troppo innanzi quelle attività piacevoli che ad essi rimangono. Dopo che si è stati lungo tempo sottoposti a stati sgradevoli di coscienza, uno stato gradevole di coscienza è ricercato con intenso desiderio; e mancando stati gradevoli alternativi, lo si conserva con una troppo grande persistenza nell'esercizio che lo apporta. Di qui sorgono varie specie di eccessi. Sensazioni le quali non avrebbero sviato gli uomini, se tutte le altre sensazioni avessero avuto la loro sfera appropriata di azione, diventano cause di errore quando queste altre sensazioni vengono represse. E poi si attribuisce alle sensazioni attive quella mal diretta condotta, che è sorta da una disobbedienza forzata alle altre.

La rettificazione di questi profondi e numerosi disaccordi, che si potrebbe ottenere ristabilendo l'equilibrio tra l'organismo e le condizioni, procede nella razza umana molto lentamente, per diverse ragioni. Sono queste. Come fu fatto notare nei *Principii di Biologia*, § 166, il processo di adattamento di un organismo a nuove circostanze si effettua sempre meno facilmente mediante la sopravvivenza dei più idonei, quanto più l'organismo diventa complesso. Di ciò si à la illustrazione più chiara tra noi stessi. Ci sono tante specie di attitudini superiori, ciascuna delle quali pone in grado gli uomini di sopravvivere, nonostante le qualità inferiori che le possono accompagnare, che la selezione naturale non può da sè stessa rettificare qualunque mancanza particolare di adattamento: specialmente se, come per solito accade, ci sono incapacità coesistenti che variano tutte indipendentemente. L'equilibrazione indiretta non può avere che una parte secondaria, e il cambiamento dovendo essere prodotto per equilibrazione diretta, o ereditarietà delle alte-

razioni di origine funzionale, è più lento di quello che non sarebbe altrimenti. Inoltre, le condizioni, alle quali noi dobbiamo riadattarci, mutano esse stesse. Ciascuna ulteriore modificazione della natura umana rende possibile una ulteriore modificazione sociale. L'ambiente si altera insieme con l'alterarsi dell'organismo. Quindi si richiede un riadattamento dopo l'altro. In fine, quella spinta al riadattamento, che risulterebbe dalla sopravvivenza dei più adatti se si lasciasse che gl'individui per molti rispetti male adatti scomparissero, è in gran parte impedita. Anzi gl'imbecilli e gli oziosi sono artificialmente posti in grado di moltiplicarsi a spese dei capaci e laboriosi.

Nel caso dell'umanità dunque è sorto e deve lungamente continuare ad esistere un profondo e complicato disordine delle connessioni naturali tra piaceri e azioni benefiche e tra dolori e azioni dannose — disordine il quale oscura queste connessioni naturali in modo che si suppone anche che prevalgano le connessioni opposte. E l'opinione mezzo confessata, che comunemente s'incontra, che le azioni dolorose sono benefiche e le azioni piacevoli dannose, è stata ed è ancora sostenuta da credenze le quali presentano al culto degli uomini un Essere che si suppone tale da adirarsi con essi se vanno in cerca di soddisfazioni, e da rendersi propizio mediante gratuiti sacrifici individuali e anche mediante torture a sè stessi inflitte.

§ **127**. Qui, tuttavia, noi accettiamo l'inevitabile corollario della dottrina generale dell'Evoluzione, che i piaceri sono gl'incentivi di atti che mantengono la vita, e i dolori i motivi di allontanamento da atti che la distruggono. Non solo noi vediamo che tra gli esseri senzienti inferiori questa guida è innegabilmente efficace, ma altresì che essa è innegabilmente efficace in noi stessi, per ciò che riguarda le funzioni dalle quali dipende immediatamente la vita. E qui noi non possiamo supporre che un sistema regolatore efficace per le azioni più essenziali debba esser rovesciato per le azioni che sono uno sviluppo di quelle.

V'è da stabilire un'altra limitazione. Noi siamo propensi a ritenere come cosa certa che le azioni benefiche assicurate devono essere azioni benefiche all'individuo, mentre è necessario solo che esse siano benefiche alla razza. Le due cose non sono affatto identiche. Fino a un certo punto, mentre l'individuo è giovane e non

ancora fecondo, il suo benessere e il benessere della razza vanno insieme; ma quando si raggiunge l'età della riproduzione, il benessere dell'individuo e quello della razza cessano di essere la stessa cosa, e possono essere diametralmente opposti. Infatti essi sono diametralmente opposti più di frequente che no. Io non alludo semplicemente a quei casi di genesi asessuale prevalente tra i tipi più bassi di animali, in cui la individualità del genitore, per il rompersi del suo corpo in due o più parti, si perde nelle individualità della prole; ma alludo a quei casi di genesi sessuale, molto generali tra gli animali invertebrati, in cui la morte dei genitori è un risultato normale della propagazione. Nella grande classe de gli Insetti, le specie della quale superano nel numero tutte le altre specie animali, la regola è che il maschio vive solo fino a che è stata prodotta una nuova generazione, e che la femmina muore non appena le uova sono depositate, o, come in alcuni casi, lascia il guscio morto del suo corpo come una copertura protettiva per le uova. Qui tuttavia ogni nuova generazione non dipende per il suo benessere dalla continuazione della vita della generazione vecchia. Dove, come accade tra gli animali più elevati, la prole à da essere allevata, la sopravvivenza dei più idonei deve stabilire un equilibrio costituzionale tale che l'obbedire a gli stati psichici, periferici e centrali, che assicurano il mantenimento della specie, non può essere fatale o anche seriamente nocivo. E dove, come nei tipi più elevati, si producono covate successive o individui successivi durante una serie di anni, e specialmente dove gl'individui successivi così prodotti ànno da essere allevati per lunghi periodi, la sodisfazione presupposta dei sentimenti dev'essere conciliabile col benessere dei genitori. Se non possiamo inferire, come un risultato necessario della sopravvivenza dei più idonei, che la guida dei sentimenti è qui vantaggiosa all'individuo, noi possiamo ad ogni modo inferire ch'essa non è nociva.

Così, considerando come transitorie quelle molte anomalie che accompagnano l'adattamento della razza umana alle condizioni sociali, e tenendo conto della limitazione or ora stabilita, noi concludiamo che, fino all'età riproduttiva, i dolori sono i fenomeni concomitanti di azioni dannose tanto all'individuo quanto alla specie, mentre i piaceri accompagnano le azioni utili tanto all'individuo quanto alla specie, e che mentre, dopo il cominciare della riproduzione, continuano a valere gli stessi rapporti, i rapporti ulte-

riori tra sentimenti ed azioni che allora sorgono, possono essere di un genere opposto, ma che questa opposizione non può sussistere tra i tipi più alti di esseri senzienti.

§ 128. Si devono aggiungere poche parole intorno ad una ulteriore questione — Qual'è la natura intrinseca dei Piaceri e dei Dolori, psicologicamente considerati? Sembra che a tale questione non vi sia risposta possibile, e forse da ultimo ciò potrà provarsi. Senza tentare qui di rispondere ad essa, io esporrò brevemente tre fatti generali affini, i quali indicano la direzione in cui è da trovarsi una risposta, se ve n'è una.

I Piaceri in larga misura e i Dolori in qualche misura sono separati da gli stati psichici con i quali noi abitualmente li identifichiamo, e si aggiungono ad essi. Se io odo un suono di qualità splendida, si produce uno stato gradevole di coscienza; ma se questo suono è incessante, o se si ripete perpetuamente, lo stato di coscienza perde la sua gradevolezza senza per altro mutare. Un impeto di gioia accompagna la vista di un bel colore; ma dopo aver avuto il colore davanti a gli occhi per un lungo tempo, rimane soltanto la coscienza della sua qualità — la gioja se ne è andata. Similmente, se io continuo a gustare qualche cosa di dolce, viene un momento in cui la sodisfazione finisce, benchè il senso di dolcezza continui. Senza dubbio il senso stesso di dolcezza da ultimo diventa attutito; ma la sodisfazione dà luogo alla nausea prima che ciò accada. Tra i Dolori il fatto parallelo è meno notevole; ma non è difficile accorgersi che insieme col dolore localizzato, per esempio di un'ammaccatura o d'una bruciatura, si accompagna un elemento di angoscia che non è localizzato.

La seconda di queste verità affini, le illustrazioni della quale servono in parte a illustrare novamente la prima, è che i Piaceri e i Dolori possono essere acquisiti — si possono per così dire sovrapporre a certi stati psichici, che originariamente non li procuravano. I fumatori, quelli che prendono il tabacco in polvere, e quelli che lo masticano, forniscono esempi familiari del modo in cui la persistenza in una sensazione, originariamente non piacevole, la rende piacevole — mentre la sensazione stessa rimane immutata. Lo stesso accade con parecchi cibi e bevande, che, da principio spiacevoli al palato, sono in seguito molto gustati se presi di frequente. I detti comuni intorno a gli effetti dell'abitudine implicano

il riconoscimento di questa verità come valida per altri ordini di stati psichici. Non abbiamo alcuna prova che mostri come un dolore acuto può venire a collegarsi con stati psichici originariamente gradevoli o indifferenti. Ma abbiamo la prova che lo stato di coscienza chiamato disgusto può esser reso inseparabile da una sensazione che una volta era piacevole. Ne è un esempio la ripugnanza estrema mostrata da bambini per le cose dolci date loro insieme con le medicine; e probabilmente quasi ognuno può fornire, togliendolo dalla propria esperienza, qualche caso di avversione acquisita di un altr'ordine.

Il terzo di questi fatti affini è che i Piaceri sono più simili gli uni a gli altri che non siano gli stati psichici da cui derivano, e che tra i dolori noi possiamo seguire una rassomiglianza parallela. L'onda di gioja prodotta dalla vista di un paesaggio grandioso è qualitativamente press'a poco la stessa come quella prodotta da una cadenza musicale espressiva. V'è una stretta affinità tra i sentimenti gradevoli risvegliati, l'uno da una parola gentile e l'altro da un pensiero altamente poetico. Anzi, occorre soltanto notare l'espressione simultanea della faccia, per vedere che anche il piacere offerto da un profumo squisito è in una misura considerevole della stessa natura. In vero la frequente applicazione delle parole: dolce, delizioso, ecc., a cose ed atti di ogni specie, che offrono un grande piacere, mostra che si riconosce abitualmente questa somiglianza. I dolori manifestano questa affinità in modo ancor più evidente. Benchè le sensazioni ordinarie di calore, di pressione e di tensione muscolare non si rassomiglino tra loro che poco, tuttavia quando esse si elevano singolarmente ad un'alta intensità, i dolori che ne risultano sono pressochè affini. Anzi, c'è un'ovvia rassomiglianza generale tra tutti i dolori periferici quando sono intensi, e tra tutti i dolori centrali quando sono intensi.

Questi tre fatti generali presi insieme giustificano il sospetto che mentre i Piaceri e i Dolori sono in parte costituiti di quegli elementi locali e manifesti di coscienza direttamente risvegliati da stimoli speciali, essi si compongono in gran parte, se non principalmente, di elementi secondari di coscienza indirettamente risvegliati da una stimolazione diffusa del sistema nervoso. Può darsi che in altro luogo troveremo ulteriori ragioni per creder ciò.

FINE.

4/0

Torino-Milano — FRATELLI BOCCA, Editori — Roma-Firenze

Biblioteca di Scienze Moderne

N° 1. Sergi Giuseppe. ***Africa.*** Antropologia della stirpe Camitica. — Un vol. in-8° con 118 fig. ed una carta . . . . . L. 10 —

„ 2. Nietzsche Federico. ***Al di là del bene e del male.*** Preludio di una filosofia dell'avvenire. — 2ª edizione. Un vol. in-8° . . . . „ 5 —

„ 3. Zini Zino. ***Proprietà individuale o proprietà collettiva?*** Ricerche sulle tendenze economiche delle Società moderne. — Un vol. in-8° . . . . . „ 6 —

„ 4. Verworn Max. ***Fisiologia generale.*** Saggio sulla teoria della vita. — Un vol. in-8° con 270 fig. . . . . „ 14 —

„ 5. Ciccotti Ettore. ***Il tramonto della schiavitù nel mondo antico.*** — Un vol. in-8° . . . . . „ 6 —

„ 6. Villa Guido. ***La psicologia contemporanea.*** — Un vol. in-8° „ 14 —

„ 7. Nietzsche Federico. ***Così parlò Zarathustra.*** Un libro per tutti e per nessuno. — Un vol. in-8° . . . . . „ 7 —

„ 8. Sergi Giuseppe. ***Specie e varietà umane.*** Saggio di una sistematica antropologica. — Un vol. in-8° con molte figure . . . „ 6 —

„ 9. Baratta Mario. ***I terremoti d'Italia.*** Saggio di storia, geografia e bibliografia sismica italiana. — Un vol. in-8° con 136 sismocartogrammi . . . . . „ 20 —

„ 10. Spencer H. ***I primi principii.*** — 2ª edizione. Un vol. in-8° . . „ 10 —

„ 11. Stirner M. ***L'unico.*** Con introduzione di E. Zoccoli. — Un vol. in-8°. „ 8 —

„ 12. De Michelis E. ***Le origini degli Indo-Europei.*** — In-8° . . „ 15 —

„ 13. Spencer H. ***Fatti e commenti.*** — Un vol. in-8° . . . . . „ 6 —

„ 14. Sergi G. ***L'origine dei fenomeni psichici e il loro significato biologico*** . . . . . „ 8 —

„ 15. Spencer H. ***Introduzione alla scienza sociale*** . . . . . „ 9 —

„ 16. Spencer H. ***Le basi della morale*** . . . . . „ 7 —

„ 17. James W. ***La coscienza religiosa*** . . . . . „ 12 —

„ 18. Spencer H. ***Le basi della vita*** . . . . . „ 10 —

„ 19-20. Pierson N. G. ***Trattato di economia politica.*** — Due vol. „ 25 —

„ 21. Harnack A. ***La missione e la propagazione del cristianesimo nei primi tre secoli*** . . . . . „ 14 —

„ 22. Nietzsche F. ***La gaia scienza*** . . . . . „ 7 —

„ 23. Spencer H. ***L'evoluzione della vita*** . . . . . „ 7 —

„ 24-25. Höffding H. ***Storia della filosofia moderna.*** Due volumi „ 25 —

„ 26. Zoccoli E. ***L'Anarchia.*** — Un vol. . . . . „ 14 —

„ 27. Trojano P. R. ***Le basi dell'umanismo.*** — Un vol. . . . . „ 7 —

„ 28. Spencer H. ***Le basi del pensiero.*** — Un vol. . . . . „ 8 —

NB. — Questi volumi si possono avere legati elegantemente in tela con fregi artistici, con aumento sul prezzo, di L. 1,50 per quelli inferiori alle L. 10 —, e di L. 2 — per gli altri.

F
B
LABOR
ET
HONOR